Rok I.

№ 10 i 11.

Saper i Inżynier Wojskowy

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SŁUŻBIE WOJSK SAPERSKICH, FORTYFIKACJI I BUDOWNICTWU WOJSKOWEMU.

Wychodzi 15 go każdego miesiąca.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	5400 Mk.
Półrocznie	2700 „
Kwartalnie . . .	1350 „
Numer pojedyńczy .	450 „

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

ADRES
REDAKCJI I ADMINISTRACJI

Warszawa pałac Mostowskich ulica Przejazd 15. Departament V M. S. Wojsk. (pokój № 106).
Telefon: Centrala pałac Mostowskich № wewn. 118.
Konto P. K. O. № 4066.
Godziny przyjęć od 10—2-ej.

CENA OGŁOSZEŃ:

Jednorazowe na 1/1 str. . . .	Marek	60000
„ 1/2 „ . . .	„	30000
„ 1/4 „ . . .	„	15000
„ 1/8 „ . . .	„	7500

Strona tytułowa (I) 50 % drożej.
„ okładki zewnętrzna (IV) 20 % drożej.
„ „ wewn. (II i III) 20 % „
Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całkowicie.
Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zlecone ogłoszenia, od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadomienia.

Warszawa, 15-go Listopada 1922 r.

ZARYS ROZWOJU WOJSK KOLEJOWYCH I KOLEJNICTWA WOJSKOWEGO W NIEMCZECH, AUSTRJI I ROSJI.

Generał dywizji Wiktor Gawroński.

(*Dokończenie*).

Ogólny bilans kolejek polowych rosyjskich podczas wojny japońskiej sprowadza się do liczb następujących; wybudowano i eksploatowano 400 kilometrów; wybudowano lecz nie eksploatowano 166 kilometrów; wykonano studjów 950 kilometrów. Przeciętna szybkość budowy wynosiła od jednego do trzech kilometrów dziennie. Kolejkami temi przewieziono około 583000 tonn ($3^1/_2$ miljony pudów) ładunku, 100 tysięcy ludzi, w tej liczbie 75 tysięcy rannych i chorych. Do zaprzęgu używano drobne lecz silne konie mandżurskie; czynności woźniców pełnili chińczycy. Kupno i zaprowiantowanie koni oraz wynajem woźniców przedstawiały skomplikowaną robotę, dającą sposobność do czynienia nadużyć. Posłużyło to za powód do zmiany systemu eksploatacji kolejek konnych i do wyprowadzenia po wojnie japońskiej systemu eksploatacji przy pomocy konno-eksploatacyjnych brygad, formowanych w tym celu w chwili ogłoszenia mobilizacji.

Czynność wojsk kolejowych na kolejach normalnotorowych miała charakter wzmożonej pracy pokojowej: była to intensywna eksploatacja kolei Wschodnio-chińskiej. Na ostatniej, najbardziej wysuniętej w kierunku frontu nieprzyjacielskiego, stacji kolejowej sformowano pociąg czołowy, obsadzony oddziałem wojsk kolejowych, oraz pociąg materjałowy z warsztatami, instrumentami, narzędziami i materjałami, potrzebnemi do naprawy i minowania kolei. Czynność tego oddziału faktycznie sprowadzała się do niszczenia mostów kolejowych podczas odwrotów armji rosyjskiej, gdyż wypadków naprawy objektów kolejowych, odpowiednio

do biegu operacji, prawie nie notowano.

Wbrew zasadzie szkolenia wojsk kolejowych na wspólnym poligonie ćwiczebnym, ustalonej przed laty kilkunastu, jeszcze przed wojną japońską zaczęto wyprowadzać pojedyńcze bataljony kolejowe z Baranowicz w celu wcielenia ich w skład wojsk granicznych okręgów wojskowych. Miało to na celu: 1) ułatwić odnośnym władzom wojskowo-kolejowym mobilizacyjne przygotowanie kolei i bezpośrednią w tym względzie ingerencję i 2) w razie wojny oddać im do dyspozycji te bataljony od pierwszej chwili mobilizacji.

Wojna japońska nie wysunęła nowych wymagań względem wojsk kolejowych rosyjskich, po za służbą ruchu i obsługą kolei normalnych oraz budową i eksploatacją kolejek polowych: raczej utwierdziła ona wyższe władze wojskowe w dotychczasowych poglądach na tą sprawę. Tak więc po wojnie japońskiej zapomniano o saperze-kolejowcu jeszcze bardziej, niż to było dawniej. Część bataljonów wcale nie posiadała poligonów ćwiczebnych, a tylko parki kolejek polowych, część zaś, przykuta do poligonu w Baranowiczach, po dawnemu nie wynosiła stamtąd żadnych korzyści,

Główny zarząd komunikacji wojskowych sztabu generalnego, niezadowolony z ujemnych wyników doswiadczeń lubelskich, których przyczynę dopatrzył w słabem przygotowaniu wojsk kolejowych, skorzystał z okoliczności, ażeby rozszerzyć na nie swą władzę. Po wojnie japońskiej wojska te zostały ostatecznie wyjęte z zakresu kompetencji głównego zarządu technicznego, któremu dotychczas podlegały i poddane władzy sztabu generalnego. Jednocześnie z tą zmianą nastąpił upadek ćwiczeń na poligonach i zwrot ku wyszkoleniu ruchowemu. Inspekcja techniczna pozostała w ręku głównego zarządu technicznego, lecz, jak się to już stwierdziło, faktycznie nie istniała.

Przed wojną roku 1914 bataljony kolejowe częściowo połączono w brygady kolejowe, częściowo pozostawiono jako samodzielne, wszystkie zaś podporządkowano władzy Szefów Okręgów komunikacji wojskowych, nadając tym ostatnim władzę dowódców dywizji.

Liczba kompanij kolejowych w przededniu wojny była następującą:

	Ilość kompanij
Kolejowy pułk lejb-gwardji w Petersburgu.	
2 bataljony po 4 kompanje	8
Pierwsza brygada kolejowa w Baranowiczach.	
Drugi, trzeci i szósty bataljon po 5 kompanji	15
Druga brygada kolejowa w Kijowie.	
Siódmy i ósmy bataljon kolejowy .	10
Czwarty (w Jabłonnie) i piąty (w Połocku) bataljon kolejowy	10
Pierwszy (w Tyflisie) i drugi (w Karsie) kaukazki bataljon kolejowy . . .	10
Pierwszy (w Nikolsku Usuryjskim) i drugi (w Chabarowsku) syberyjski bataljon kolejowy	10
Wojska ruchowe.	
Zaamurska brygada kolejowa w Charbinie.	
Trzy pułki kolejowe po 2 bataljony à 4 kompanje	24
Kronsztacka forteczna kompanja kolejowa	1
Razem . .	88

Dział materjałowy wojsk kolejowych, zorganizowany był w ten sposób, że narzędzia i materjały etatowe kolei normalnotorowych były zmagazynowane przy bataljonach. Niektóre z etatowych instrumentów były zbyteczne i w czasie wojny zupełnie nieużywane, jak naprzykład cenne teodolity, dające przy mierzeniu kątów dokładność do dziesięciu sekund i wymagające wiele czasu do ustawienia. *) Przez te lata całe przechowywano w magazynach takie rzeczy jak np. lak, nici, oliwę do smarowania instrumentów geodezyjnych i t. d. nie było natomiast zapasu żelaza kształtowanego dla potrzeb naprawy mostów żelaznych. Tymczasem w braku materjałów wstrzymywano nieraz bieg robót. W początku wojny światowej pod

*) Instrumenty geodezyjne dla wojsk kolejowych muszą mieć najprostszą konstrukcję i łatwość szybkiego ustawiania. Goniometry powinny dawać przy mierzeniu kątów dokładność do jednej minuty. Niezbędny jest eklimetr Sprengera do oznaczania w terenie spadków i ich mierzenia, zwłaszcza dla kolejek polowych. U Niemców i Rosjan był on bardzo używany.

Tarnopolem kilku lekko uszkodzonych mostów żelaznych przez czas dłuższy nie można było naprawić, wskutek tego iż miejscowi kupcy, w obawie rekwizycji, ukryli potrzebne żelazo i trzeba było sprowadzać je z Kijowa. Most żelazny Eiffla posiadały wojska kolejowe tylko jeden: podczas wojny otrzymano jeszcze dwa. W ciągu wojny każdy z bataljonów wystawił po kilka ruchomych warsztatów mechanicznych, umieszczonych w wagonach, które posiadały podobne maszyny, obrabiarki i narzędzia, co warsztaty ruchome austrjackie.

Materjały kolejek wąskotorowych zmagazynowano w parkach. Każdy ewentualny front wojenny posiadał swe parki. Na froncie europejskim było ich trzy: w Połocku, Baranowiczach i Kijowie. Na Dalekim Wschodzie istniały również trzy parki: w Chabarowsku, Nikolsku Usuryjskim i Wierchnieudińsku. Na Kaukazie znajdował się park w Karsie. Oprócz tego były pewne zapasy materjałów kolejowych i w składach fortecznych. Sekcje parkowe odpowiadały stuwiorstowym odcinkom (przęseł w sekcji było około 150 kilometrów, włączając dodatek na bocznice, sekcja parowa liczyła 48 parowozów etc.): podział taki był zupełnie niepraktyczny, gdyż w rzeczywistości tak długich magistrali podczas wojny nie budowano. Przed ostatnią wojną Rosja posiadała zmagazynowanych około 11000 wiorst kolejek polowych.

Dowództwa parków kolejowych podlegały podczas pokoju władzy Szefa wydziału wojsk kolejowych głównego zarządu technicznego; z chwilą mobilizacji przechodziły one automatycznie pod władzę naczelnego dowództwa: każdy park zaś—pod władzę Szefa wydziału kolejowego dowództwa odpowiedniego frontu.

V.

Mobilizacja rosyjskich wojsk kolejowych. Sformowanie brygad konno eksploatacyjnych i brygady motorowej. Rozpoczęcie wojny światowej. Stan kolei galicyjskich po pierwszej ofenzywie rosyjskiej. Odbudowa mostów. Improwizowany ruch na kolejach galicyjskich. Służba w czołowych odcinkach. Obserwacje dotyczące kolejek polowych. Kolejka Jarmolińce - Husiatyn. Wyniki zastosowania kolejek o trakcji motorowej. Organizacja wojsk kolejowych w czasie wojny. Opieka cywilnego personelu kolejowego. Bazy i składy materjałowe. Organizacja współpracy kolejarzy wojskowych i cywilnych: od przewagi pierwszych dochodzi do zupełnej przewagi drugich. Zjazdy rewolucyjne wojskowo-kolejowe w Kijowie i w Moskwie. Poddanie wojsk władzy ministerstwa komunikacji; rozproszenie ich i rozgrabienie. Zakończenie.

Rosyjski plan mobilizacji wojsk kolejowych przewidywał pogotowie do wymarszu na dwunasty dzień mobilizacji.

Tymczasem jeszcze przed dniem jej oficjalnego ogłoszenia oddano rozkaz wysłania kilku kompanij na stacje graniczne, w składzie i z uposażeniem podług etatu wojennego. Kompanje takie zostały wysłane do Mławy, Aleksandrowa, Granicy, Radziwiłłowa i Wołoczysk.

Po ukończeniu mobilizacji, podczas której również wysyłano pojedyńcze oddziały kolejowe dla studjów i trasowania nowo projektowanych kolejek, w celu uszkodzenia pewnych objektów kolejowych i t. p., rozpoczął się ogólny wywymarsz bataljonów kolejowych na wyznaczone im miejsca. W sierpniu 1914 r. wszystkie bataljony kolejowe, stacjonowane w Rosji europejskiej były już na froncie. We wrześniu zaczęły przybywać nowo sformowane bataljony rezerwowe i oddziały ruchowe, co trwało przez cały czas wojny. W końcu wojny ilość wojsk kolejowych doszła do liczb następujących:

	Ilość kompanij
a) Czynnych na froncie.	
Bataljonów kolejowych z Rosji europejskiej 25, kompanij	100
Syberyjskich bataljonów 6, kompanij	24
Kaukaski pułk kolejowy, 2 bataljony po 4 komp. ruchowe	8
Zaamurskich bataljonów 8 po 4 komp.	32
Brygada o trakcji motorowej („Tiepłowoznaja“), 4 bataljony po 4 komp.	16
Cztery brygady konno - eksploatacyjne, po 4 bataljony à 4 kompanje (ruchowe)	64
Razem. .	244
b) Pozostałych w kraju.	
Kolejowy pułk lejb-gwardji	8
Bataljonów zapasowych 2 po 4 komp.	8
Kaukaski bataljon kolejowy (ruchowy)	4
Zaamurska brygada kolejowa 3 pułki (ruchowe)	24

	Ilość kompanij
Kronsztacka i Iżewska oddzielne kompanje kolejowe	2
Razem. .	46
Ogółem . . .	290

Podług planu mobilizacji, cztery pierwsze (w kolejnym porządku) kompanje każdego bataljonu kolejowego były uzupełniane do etatu wojennego i tworzyły bataljon czynny. Piąte kompanje miały służyć jako kadry rezerwowych formacyj kolejowych; wkrótce jednak i one zostały wzięte na front, dla formowania zaś bataljonów rezerwowych stworzono dwa oddzielne bataljony zapasowe.

Dowództw bataljonów podczas wojny nie likwidowano. Przetrwały one całą wojnę; w początku zaś roku 1916 zostały podporządkowane dowództwom brygad kolejowych, w które połączono bataljony.

Głównem zadaniem dowódców brygad była wszechstronna inspekcja bataljonów oraz uzgodnienie ich pracy technicznej z kierownictwem dyrekcyj kolejowych i szefostwem komunikacji frontu.

Stan rosyjskich kompanij kolejowych w czasie wojnv wahał się od 300 do 350 ludzi. Ogólna ilość kompanij była prawie taka sama jak w armji niemieckiej. Odpowiednio do dwóch typów bataljonów czasu pokojowego kompanje kolejowe dzieliły się na właściwe kompanje kolejowe i na kompanje ruchowe; w razie potrzeby jednak nie czyniono różnicy między niemi. Kompanje pomocnicze a mianowicie: kompanje robocze i kompanje landwery („opołczenskija drużiny“), których armja rosyjska posiadała bardzo wielką ilość, nie są tu brane w rachubę, gdyż oprócz pomocy w robotach kolejowych, wartowania i t. p. pełniły one i rozmaite inne obowiązki pomocnicze.

W początku wojny wojska kolejowe posiadały znaczną ilość kolejarzy fachowych: maszynistów, przodowników, rzemieślników kolejowych,telegrafistów i t. d. W końcu wojny poziom fachowy znacznie się obniżył i w ostatnio formowanych kompanjach częstokroć bywało nie więcej niż po parze drużyn maszynowych. Było to skutkiem nie tylko wyczerpania materjału ludzkiego, lecz również następstwem złej administracji. Ustępliwość władz wojskowych, wobec próśb dyrekcyj kolei pozafrontowych, a nawet instytucyj prywatnych, o przydział żołnierzy fachowców kolejowych nie miała granic. Żołnierzy maszynistów, ślusarzy, lub majstrów drogowych brakowało na froncie; lecz gdzieś pod Kijowem, na stacjach Fastów, Bobrinskaja, lub Nieżin były ich całe oddziały, oddane do dyspozycji dyrekcjom kolejowym, zarządom składów lub młynów intendentury wojskowej, zarządom czerwonego krzyża i t. d. Oczywiście, iż ci żołnierze fachowcy dążyli do tego, ażeby jak najdłużej pozostawać po za frontem, gdyż otrzymywali oni w takich wypadkach odpowiednie pobory dodatkowe.

Skład oficerski bataljonów kolejowych podczas wojny był bardzo nierówny: znaczna część oficerów była fachowo słabo przygotowaną, lecz jednocześnie spotykali się wśród nich i doskonali fachowcy, stojący na wysokości zadania.

W końcu wojny przeznaczono do służby w wojskach kolejowych rezerwowych oficerów, którzy w wojskach tych nigdy nie służyli i nie mieli żadnego przygotowania technicznego. Naogół bataljony czynnej służby stały fachowo znacznie wyżej od rezerwowych.

Sformowana w czasie wojny brygada o trakcji motorowej („Tiepłowoznaja brigada“) składała się z czterech bataljonów po 4 kompanje w każdym. W skład jej wchodzili ci sami mniej więcej fachowcy, co do wojsk kolejowych w ogóle, z dużym odsetkiem szoferów oraz monterów i elektrotechników. Brygadę tę zaczęto formować w jesieni 1916 r. w Kijowie: ułożono tam około ośmiu kilometrów kolejki polowej o trakcji motorowej dla szkolenia szoferów; jednak dopiero po pół roku brygada była przygotowana do wyjścia na front.

Brygady konno-eksploatacyjne sformowano w czasie wojny dla prowadzenia ruchu na kolejach o trakcji konnej. Brygad takich było cztery: dwie na froncie europejskim i dwie na Kaukaskim. Składały się one z czterech bataljonów po 4 kompanje w bataljonie; w kompanjach było po 200 ludzi i po 150 koni z uprzężą. W brygadach tych dawał się odczuwać stały brak oficerów w takim stopniu, że w końcu wojny jeden oficer dowodził jednocześnie kilkoma kompanjami. Zaprowiantowanie i zaopatrzenie gospodarcze

takiej brygady przedstawiało nieraz więcej kłopotu, niż samo prowadzenie ruchu na kolejce.

W pierwszym dniu wojny wojska austrjackie zburzyły most kolejowy przez Zbrucz, w pobliżu stacji Podwołoczyska, zaznaczając krokiem tym obronny charakter przyszłej walki ze swej strony. Ofenzywa 8-ej armji rosyjskiej, zasilanej konnemi transportami, w szybkim tempie posuwała się naprzód. Dowództwo tej armji, mając w swej dyspozycji cały bataljon kolejowy, skierowało go na budowę kolejki polowej Jarmolińce-Husiatyn, czem dowiodło nieumiejętności zastosowania wojsk kolejowych i nieświadomości stosunku, jaki powinien zachodzić między zadaniem technicznem a siłą wykonawczą. Odbudowa zaś zburzonego mostu została przekazaną kierownictwu miejscowego dystansu kolei i trwała w rezultacie zamiast jednego—trzy tygodnie. Przez ten czas wyładowywano pociągi rosyjskie na stacji Wołoczyska i dostarczano ładunki konnemi transportami do granicznej stacji austrjackiej Podwołoczyska, skąd dopiero dalszy transport odbywał się koleją.

Niepodobna tu pominąć opisu osobliwego zajścia jakie miało miejsce na stacji Wołoczyska, jako odpowiedź ze strony rosyjskiej na zburzenie przez wojska austrjackie mostu kolejowego. Dowódca kompanji kolejowej rosyjskiej, po otrzymaniu ustnego rozkazu dowództwa, znajdującej się na miejscu brygady piechoty rosyjskiej, o zburzeniu stacji, zarządził zburzenie na stacji Wołoczyska wodociągów, ramp ładunkowych i pakhauzów, oraz spalenie zgromadzonej na stacji wielkiej ilości towarów, maszyn, automobili, etc. Zarządzenie to, niczem nie dające się usprawiedliwić, wobec obronnego stanowiska armji austrjackiej, zostało wykonane, pociągając za sobą nieobliczalne straty. Przykład powyższy wskazuje, jak ostrożnym musi być oficer wojsk kolejowych w wykonaniu tego rodzaju rozkazów, które w podobnych wypadkach zasadniczo muszą być doręczane według przyjętego porządku służbowego i wyłącznie w formie pisemnej.

Praca wojsk kolejowych nad odbudową zburzonej stacji rozpoczyna się zwykle podczas ofenzywy. W czasie wojny światowej wojska rosyjskie brały w niej wielki udział na froncie rosyjsko-austrjackim; działały tam od początku wojny ósma i trzecia, a następnie siódma, dziewiąta i jedenasta armja rosyjska. Natarcie tych armij na froncie austrjackim w sierpniu, wrześniu i październiku 1914 r. do linji Nowy-Sącz—Tarnów—Mözölaborcz—Turka otwierało szerokie pole działalności dla czynnych na tym froncie rosyjskich wojsk kolejowych. Powstała konieczność natychmiastowego rozpoczęcia eksploatacji, coraz bardziej się rozwijającej w miarę zwiększania się, sieci kolei galicyjskich, co wymagało przedewszystkiem niezwłocznej naprawy zniszczonych objektów kolejowych, a w pierwszym rzędzie odbudowy wielkiej ilości zburzonych mostów i wiaduktów. Do większych objektów należały: most graniczny przez Zbrucz, wysokie na dziesiątki metrów mosty i wiadukty w Mikulińcach, Trembowli, na linji w kierunku stacji Potutory, mosty w Berezowicy, w Buczaczu, Jezupolu, Zaleszczykach, Mikołajewie pod Medyką, w Lubieniu Wielkim, pod Samborem przez Dniestr, pod Dobromilem, w Turce, Nowym-Zagórzu, Jarosławiu, Sanoku, Komańczy, pod Jasłem, w Czudźcu, Strzyżewie i wiele innych.

Odbudowa tak wielkiej ilości mostów przedstawiała zadanie tem trudniejsze do wykonania, że w pierwszych miesiącach wojny były w Galicji tylko dwa bataljony kolejowe siódmy i ósmy i że rosyjskie wojska kolejowe nie posiadały należytego przygotowania w zakresie mostów.

Istniała jednak pewna okoliczność, która miejscami znacznie ułatwiała zadanie: były to mianowicie ogromne zapasy materjałów leśnych, w szczególności ociosanych bali i podkładów, nagromadzone na kolejach galicyjskich. Z materjałów tych korzystano dla prowizorycznej naprawy zburzonych mostów przez zastowanie najprostszych konstrukcyj, a mianowicie: filarów mostowych ze stosów bali i podkładów, połączonych żelaznemi klamrami i zwyczajnych belek drewnianych o wielkim przekroju. W ten sposób naprawione zostały mosty na głównych, niezbędnych dla biegu operacji, linjach komunikacyjnych; odbudowę zaś mostów mniej potrzebnych na linjach drugorzędnych, odłożono na czas późniejszy. Ofenzywa z powodu kolei nie była wstrzymana.

W każdej pracy odbija się nietylko charakter indywidualny robotników lecz i ich cechy narodowe. Wówczas gdy Niemiec

nadewszystko przestrzega ustalonego porządku robót, doskonale obmyślonych i zorganizowanych, pracuje wytrwale i umiejętnie, dochodząc przy najmniejszym wysiłku do największych rezultatów, żołnierz rosyjski nie chętnie trzyma się przepisów i szablonów i wnosi w każdą rzecz coś własnego, a chwilach potrzeby pracuje ze spotęgowanem napięciem energji, zastępując częstokroć znajomość fachu, sprytem i zdolnością dostosowania się do warunków pracy.

W kilku wypadkach, naprzykład w pobliżu stacji Mszany i Lubień Wielki, sposób naprawy zburzonych mostów był jeszcze bardziej prymitywny od opisanego wyżej. Złamane w połowie żelazne kratownice tych mostów opierały się jednym końcem o brzeg filaru, drugim zaś spoczywały na dnie rzeki, tworząc niezamknięte trapezy, których bokami były dwie połowy złamanej kratownicy mostowej i dno rzeki. Korzystając z niskiego poziomu wody i pewnej osłony, jaką dawały kratownice, zarzucono te trapezy podkładami do poziomu toru kolejowego i na powstałych w ten sposób „materacach" ułożono tor. Oczywiście mosty w taki sposób naprawione wymagały ciągłego doglądu i reparacji, a pociągi przesuwano po nim z wielką ostrożnością, gdyż osiadały one znacznie a przy większej wodzie byłyby z pewnością zmyte i zniesione. To też po pewnym czasie mosty te poddano gruntownej przebudowie.

Po wyczerpaniu zapasu materjałów leśnych, rozpoczęto eksploatację najbliżej położonych lasów przy pomocy tartaków mechanicznych, położonych w pobliżu frontu: tartaki takie funkcjonowały między innemi w pobliżu stacji Mikulińce pod Tarnopolem. Jednocześnie system naprawy mostów zmieniono na bardziej racjonalny, polegający na podnoszeniu zwalonych na dno rzeki kratownic, przy pomocy wind i wielokrążków. Przyczółki i filary mostowe zaczęto budować na palach; wiązanie mostów pozostało drewnianem, gdyż dźwigarów żelaznych w składach wojskowych nie można było spotkać, składy zaś przy dyrekcjach kolejowych zaczęto zakładać dopiero w drugim roku wojny. Wszystkie konstrukcje drewniane wykonywano najczęściej bez jakichkolwiek obliczeń, natomiast dawano im dla pewności możliwie duże wymiary, skutkiem czego były one zazwyczaj daleko mocniejsze i cięższe, niż to było istotnie potrzebne.

Wypadek, jaki miał miejsce przy odbudowie mostu pod stacją Chłopczyce, udowodnił, że stawiając podporę w miejscu rozerwania zniszczonej kratownicy, należy podprowadzić ją nietylko pod uszkodzone pola kratownicy, lecz pod powierzchnię znacznie większą, gdyż sąsiednie z wyglądu zupełnie nieuszkodzone elementy, tracą skutkiem wstrząśnienia przy wybuchu, swą normalną wytrzymałość. Wykolejenie parowozu, jakie miało miejsce w wymienionym wypadku, nastąpiło podczas próbnej jazdy pojedyńczego parowozu (bez wagonów) i dlatego nie pociągnęło za sobą większych ofiar. Fakt ten potwierdził konieczność poddawania mostów próbom przed otwarciem ich dla ruchu.

Most przez Dniestr, na drodze od stacji Sambor do Dublan, został uszkodzony w sposób następujący: ostatnie przęsło znajdujące się w części mostu wysoko wzniesionej nad rzeką, zostało zrzucone i leżało na dnie rzeki; podjęcie tego przęsła na znaczną wysokość przedstawiało bardzo długą i żmudną robotę, któraby wymagała około miesiąca czasu. Sąsiednie zaś przęsło mostowe było już nad ziemią nad wysokim brzegiem rzeki, w zupełnie niskiej części mostu. Naprawy mostu dokonano w ten sposób, że całą nieuszkodzoną kratownicę z niskiej części mostu nasunięto nad wodę, a opróżnione przez to przęsło mostu, pokryto wiązaniem drewnianem, które podparto kilkakrotnie dodatkowemi podporami. Cała robota trwała dziesięć dni.

Most przez San pod Jarosławiem na linji Rawy Ruskiej był źle naprawiony i uszkodzony w listopadzie 1914 roku przez lód. Uniemożliwiło to wykorzystanie go podczas odwrotu trzeciej i ósmej armji rosyjskiej, które zamiast w kierunku Rawy Ruskiej i Lwowa, odeszły pod naciskiem sił austrjackich na Rozwadów. Podniosło się przez to znaczenie strategiczne kolei Jasło — Rzeszów, na której były zburzone dwa duże mosty. W grudniu rozpoczęto ich naprawę, a w początku stycznia, po odzyskaniu przez Rosjan dawnych pozycyj, linja Jasło — Rzeszów została objęta i uruchomiona przez wojska kolejowe.

Most Eiffla zastosowano w trzech wypadkach: przez Wisłokę w pobliżu sta-

cji Tryńcza pod Przeorskiem; przez San pod Przemyślem i przez Wieprz pod Dęblinem. Zamiast kilku dni, roboty ciągnęły się kilka tygodni.

Brak wojsk kolejowych, wyszkolonych w naprawie i budowie, zmusił do wciągnięcia w te roboty Zaamurskiej brygady kolejowej. Dała ona jedynie siłę roboczą, całe zaś kierownictwo spoczęło w rękach cywilnych inżynierów, przyczem roboty prowadzono w tempie tak powolnem, jak podczas pokoju. W ten sposób zostały naprawione w początku roku 1916 wiadukty pod Trembowlą i Berezowicą w rejonie Tarnopola.

Na innych frontach rosyjskich naprawa kolei i odbudowa mostów szły gorzej, niż na froncie galicyjskim. Przyczyną tego był głównie brak budulca drewnianego i żelaza. Dowództwa tych frontów nie ufały sprawności fachowej bataljonów kolejowych, a zwłaszcza bataljonów rezerwowych i ruchowych i roboty ich poddały kierownictwu dyrekcyj kolejowych, co w następstwie stało się przyczyną wprowadzenia tej organizacji kolejnictwa, o której będzie dalej mowa.

Teraz kilka słów o uszkodzeniu kolei. W celu uszkodzenia wodociągów zdejmowano zwykle ważniejsze części maszyn i armaturę. Przy braku pod ręką zapasu części składowych na zamianę, naprawa takich objektów przedstawiała znaczne trudności: trzeba je było odszukiwać w sąsiednich warsztatach i ogrzewalniach lub też robić nanowo, co zabierało wiele czasu. Zdarzało się jednak w podobnych wypadkach, że żołnierz, pewny rychłego powrotu do swej maszyny, ukrywał lub zakopywał zdjęte części gdzieś obok: wspominam o tych wypadkach, gdyż nie były one pojedyńczemi.

Rosjanie niszczyli kolej przy odejściu zwykle przez podminowanie. Burzono mosty i wieże wodociągowe; podpalano częstokroć nie tylko składy i dworce, lecz i sąsiednie zabudowania prywatne. Przy ewakuacji Lwowa w czerwcu 1915 roku dowództwo rosyjskie łudziło się nadzieją odzyskania tego miasta w dalszym ciągu wojny. Podminowano i wysadzono hangary lotnicze, dworzec zaś pozostał w całości, z całego bogatego inwentarza kolejowego wywieziono jedynie tylko kilka pociągów mebli z gmachu lwowskiej dyrekcji kolejowej: szczegół ten jest charakterystyczny dla sytuacji z tego względu zwłaszcza, że jednocześnie bardzo cenne instalacje, maszyny, narzędzia i ogromne zapasy kolejowe, np. tysiące osi parowozowych „dla braku miejsca i czasu“ pozostały nietknięte na miejscu.

W czasie wojny światowej wojska kolejowe prowadziły w wielu wypadkach budowę kolei i bocznic normalnotorowych. Nieraz w ciągu jednej lub kilku nocy musiano ułożyć zwrotnicę i prowizoryczny tor dla przewiezienia ciężkich dział Caneta na pozycję. Z zadania takiego powinien umieć się wywiązać w praktyce każdy oficer kolejowy, ponieważ najczęściej wypadnie mu prowadzić tego rodzaju roboty samodzielnie i bez kontroli. Pod Chodaczkowem w rejonie Berezowicy w celach taktycznych została wybudowana cała sieć kolejowa długości około 10 kilometrów.

Pozatem wybudowano w czasie wojny kilka większych kolei o charakterze połączeń strategicznych naprzykład koleje Łanowce—Zbaraż, Włodzimierz-Wołyński—Sokal, Rozwadów i inne. Dzięki stosunkowo łatwiejszym warunkom kredytowym w czasie wojny, budowa kolei nie zmniejszyła się, lecz przeciwnie wzrosła. Stosowano przy tem najprostsze konstrukcje, np. mosty drewniane rozporowe o rozpiętości nie przekraczającej sześciu metrów. W robotach tych obok najemnego robotnika brały zwykle udział wojska kolejowe. Zarządy, prowadzące budowę pojedyńczych kolei, ostatecznie zostały podporządkowane Polowej Dyrekcji budowy kolei, która posiadała szeroki zakres działania i miała możność wykazania dużej inicjatywy.

Stacje kolejowe czołowe dla zwiększonego ruchu w wielu wypadkach okazały się za ciasne. Rozszerzenie ich, wskutek rozmaitych przyczyn, np. górzystej miejscowości lub z innych powodów, przedstawiało nieraz wielkie trudności. Prócz różnych uprzywilejowanych pociągów, jak pociagi czerwonego i białego krzyża, pociągi sanitarne, były jeszcze pociągi służbowe, pociągi wyższych władz wojskowych i cywilnych, jak również pociągi wojsk kolejowych, które stale dążyły w kierunku stacyj czołowych i ustawicznie przepełniały te, oraz sąsiednie stacje. W rezultacie następowało bardzo często takie przepełnienie stacyj czołowych lub sąsiadujących z niemi, że prowadzenie manewrów stacyjnych stawało

się niemożliwem, co naturalnie w wysokim stopniu utrudniało normalny ruch kolejowy. Należy stwierdzić, że jedynym środkiem uporządkowania ruchu w takich warunkach jest bezwzględna stanowczość względem próśb i argumentów, przedkładanych zwykle przez komendantów rozmaitych pociągów.

W jesieni roku 1914 około 50% długości galicyjskiej sieci kolejowej znalazło się pod zarządem działających w Galicji dwóch bataljonów kolejowych rosyjskich, pomiędzy któremi sieć została prowizorycznie podzielona, początkowo nawet bez utworzenia jednoczącej te koleje dyrekcji. Funkcje dyrekcji pełniły faktycznie dowództwa bataljonów. Władze austrjackie nie zdążyły wywieźć taboru i jakkolwiek później, w październiku i listopadzie, z rozwinięciem ruchu, parowozów zbrakło, nie dało się jednak odczuć braku wagonów. Zresztą zajęta sieć częściowo została wkrótce przekuta na normalny tor rosyjski. Improwizowany na kolejach okupowanych ruch był bardzo nieoględnie prowadzony, narażał nieraz bezpieczeństwo transportów i wywołał niejedną katastrofę. Jednak ostatecznie koleje zostały uruchomione i ruch ten opanowany o tyle, że wszelkie potrzebne posiłki i całkowite zaopatrzenie otrzymywały wojska z kraju w stopniu wystarczającym. Jako przykład można wskazać na dowiezienie przez wojska kolejowe we wrześniu rezerw z Rohatyna pod Lwów. Dostarczone w ciągu jednej nocy pułki strzelców rosyjskich w walce pod Winnikami przechyliły zwycięstwo na stronę rosyjską i zmusiły wojska austrjackie do opuszczenia miasta.

W końcu roku 1914 utworzono dyrekcję kolejową lwowską z siedzibą we Lwowie; skład jej był cywilny z pewnym udziałem oficerów kolejowych. Sieć kolejowa galicyjska została objęta przez personel cywilny, sprowadzony z kraju i uzupełniony częściowo siłami fachowemi Zaamurskiej brygady kolejowej, która zdążyła przybyć w końcu listopada z Dalekiego Wschodu. Dwa batatjony, stanowiące pierwotną obsadę kolei, po oddaniu jej odeszły i zajęły odcinki czołowe na froncie.

Głównem zadaniem wojsk kolejowych w czasie wojny jest służba w czołowych odcinkach kolei; tu działają one jako wojska i nie mogą być zastąpione przez żadne organizacje niewojskowe. Rozpatrzymy poniżej jak się przedstawia ta służba i jakie wskazówki względem niej daje doświadczenie ubiegłej wojny.

Każdy nowy odcinek kolei, każda nowo zdobyta stacja, powinny być niezwłocznie obsadzone przez wojska kolejowe, a to w celu wyszukania min, naprawy uszkodzonych przez nieprzyjaciela objektów kolejowych i bez straty czasu przygotowane do otwarcia ruchu kolejowego.

Może się zdarzyć, że część odcinka, prowadzącego do nowo zajętej stacji, pozostaje narażona na ogień nieprzyjacielski. Odcinek taki może pozostać chwilowo nie obsadzonym, nie mniej jednak należy dążyć do objęcia stacji i dalszej części odcinka, możliwie najdalej w kierunku nieprzyjaciela. Korzystając z nocy lub mgły, zmiany wojsk lub też jakiegokolwiek zamieszania u nieprzyjaciela, można czasem „przeskoczyć" przez ostrzeliwany odcinek pociągiem czy też drezyną, a nawet przewieźć przy tem potrzebne materjały i amunicję do miejsca przeznaczenia. Wojska kolejowe rosyjskie zachowywały się w tego rodzaju wypadkach dość hazardownie, to też zdarzało się, że niemiecka artylerja wybijała im niemal całą obsadę prowadzonego pociągu. Jeden z takich wypadków miał miejsce pod Kownem, gdy drużyny pociągowe rosyjskie zostały wybite w znacznej części lub poranione przez Niemców, a pociąg doprowadzony do stacji przez rannego oficera kolejowego.

O ile stacja czołowa nie jest ostrzeliwana, należy ją niezwłocznie obsadzić, naprawić i rozpocząć ruch pociągów. W razie zaś gdy stopień ostrzeliwania stacji nie daje możności utrzymywania na niej pociągów, zaleca się wyprowadzić je za stację, i zatrzymać w miejscu nie wykrytem przez nieprzyjacielską artylerję, gdzie mogą być one rozładowane lub też chwilowo ukryte. Tymczasem zaś w suterenach, piwnicach i schronach na samej stacji można pozostawić telefonistów i w razie potrzeby oddział ludzi, gotowych do roboty podczas nocy, bez światła lub przy oświetleniu latarni ręcz-

nych o jednostronnem świetle (stacja Chłopczyce w jesieni 1914. r.).

Zdarza się, że stacje kolejowe pozostają w pasie neutralnym pomiędzy linjami obu frontów walczących. Bardzo często nie są one w takich wypadkach należycie ewakuowane i stają się wówczas objektem wypraw ochotniczych kolejowców obu stron walczących. Korzystając z nocy lub mgły, kryjąc się za przedmioty miejscowe, ochotnicy ostrożnie podchodzą a miejscami podpełzają do stacji, bez hałasu rozpalają paleniska parowozów i w odpowiedniej chwili wyprowadzają całe pociągi z opuszczonych stacyj. Do wypraw takich były wojska kolejowe rosyjskie bardzo ochocze i dokonywały je nie bez powodzenia. W podobny sposób wyprowadzili Rosjanie w zimie 1914—1915 r. kilka pociągów i oddzielnych parowozów ze stacji Mözö-Laborcz, wyzyskawszy dogodną sytuację, jaka się wytworzyła przy zmianie ugrupowania sił nieprzyjacielskich w pobliżu tej stacji; podobne zajścia miały miejsca na stacjach N. Łupków i Gorlice.

Wywiady piesze lub też na drezynie, dokonywane w celu wyszukania min i małego remontu toru, należy posuwać w pasie neutralnym możliwie najdalej w kierunku nieprzyjaciela. Szczególniej wskazane jest zbadanie linji przed użyciem w walce pociągów pancernych (dla naprawy toru i usunięcia min) a także w przewidywaniu ewentualnej akcji pociągów nieprzyjacielskich (dla uszkodzenia toru i założenia min). W takich wypadkach mogą bardzo się przydać opancerzone drezyny motorowe a także samochody szynowe. Tak właśnie postępowano podczas działania pociągu pancernego rosyjskiego w roku 1916 pod Tarnopolem w kierunkach na Jeziernę i Kozowę. Pociąg ten podczas akcji w kierunku Kozowej, był odcięty od Tarnopola i oddany Niemcom; załoga rosyjska ratowała się ucieczką.

Stacje kolejowe i miejsca robót na odcinkach czołowych podczas wojny ubiegłej były często narażone na bombardowanie prez aeroplany nieprzyjacielskie. Był to jednak dopiero początek nowego rodzaju walki: najczęściej ogień nie był skuteczny i trwał krótko, wywierając działanie raczej moralne. Pracujące oddziały zwykle nie przerywały robót, prowadzonych pod taklm ogniem, szukając ukrycia tylko w wypadkach silniejszego bombardowania. Należy jednak przypuszczać, że w przyszłych wojnach główne niebezpieczeństwo dla wojsk kolejowych, pracujących na odcinkach czołowych, stanowić będzie ogień aeroplanów nieprzyjacielskich, nie zaś pociski jego artylerji. Stosownie do tego, miejsca robót wojsk kolejowych będą musiały posiadać schrony przeciwlotnicze a także odpowiednie środki przeciwgazowe.

Do najcięższych zadań, jakie podczas wojny mogą wypaść wojskom kolejowym. należy ewakuacja stacyj i czołowych odcinków. Zwykle bywa ona połączona z wielkim pośpiechem, a często też z intensywniejszem ostrzeliwaniem ewakuowanych stacyj. Rzeczą dowództwa wojsk, na których terytorjum znajduje się dany odcinek kolei, jest wskazanie ścisłego porządku, w jakim winna się odbyć ewakuacja stacji. W braku jednak takiego rozkazu powinnno się wywozić przedewszystkiem rannych i chorych, a następnie rzeczy i materjały dla armji najpotrzebniejsze i najcenniejsze: zapasy broni i amunicji, magazyny intendentury, maszyny i materjały z warsztatów i ogrzewalni, a także parowozy i tabor. Zbędne parowozy i tabor oraz własne wyposażenie materjałowe i techniczne, wysyła się w pierwszej chwili ewakuacji: pozostawić należy tylko ściśle potrzebną ilość 'taboru, narzędzi i rąk roboczych oraz mały zapas materjałów drogowych dla naprawy toru, na wypadek uszkodzenia go przez nieprzyjaciela na odcinku, po którym odejdzie ostatni pociąg ewakuacyjny, (w tej liczbie telefony lub aparaty telegraficzne dla łączności pociągu z nową stacją czołową.)

O ile został otrzymany rozkaz uszkodzenia lub też wysadzenia opuszczonej stacji, oddzielne partje minerów wykonują roboty przygotowawcze jednocześnie z ewakuacją. Chwilę wybuchów mają dokładnie oznaczyć rozkazy odnośnego dowództwa wojsk: w braku ich, dokonywa się wysadzenia podlegających zniszczeniu objektów przed odejściem ostatniego pociągu, którym po ukończeniu ewakuacji odjeżdża oddział kolejowy.

W razie nieotrzymania od dowództwa żadnych wskazówek co do samego wykonania ewakuacji i uszkodzenia opuszczonej stacji, należy jednak wywieźć z niej wymienione wyżej przedmioty, a w razie niemożliwości lub też w braku czasu i pociągów—zdjąć i wywieźć główne części parowozów, maszyn i możliwie wagonów, ażeby chociaż chwilowo je unieruchomić.

W roku 1914—1915, opuszczając kolejki wąskotorowe wybudowane i eksploatowane w czasie pokoju: Przeworsk-Dynów i Nowy Łupków-Balnica-Cisna, Austrjacy pozostawili je bez żadnego uszkodzenia, z gotowemi do użycia parowozami i taborem wagonów (na pierwszej spalono jeden most). Nie da się to usprawiedliwić w żaden sposób, gdyż zdjęcie z parowozów lub uszkodzenie drążków, stawideł, części mechanizmów sterowych lub też armatury e. t. c. zajęłoby z godzinę, a parowozy były różnych seryj i zrobienie nowych części zamiennych wymagałoby długiego czasu. Tymczasem zaś obie kolejki, po zagarnięciu przez wojska kolejowe rosyjskie, zostały niezwłocznie uruchomione i odegrały, jakkolwiek tylko przez czas krótki, jednakże pierwszorzędną rolę w transportowaniu środków zaopatrzenia wojsk rosyjskich (pierwsza przy końcu 1914 i na początku 1915 roku, druga na początku i na wiosnę roku 1915). Dzięki drugiej mogła się utrzymać armja rosyjska, działająca w Karpatach na froncie Nowy Łupków—Cisna-Ustrzyki (dowóz konny i samochodowy szosą Baligrodzka, kompletnie popsutą, został wstrzymany), działanie zaś pierwszej kolejki odciążyło arterję Lwów—Sądowa Wisznia — Przemyśl od zaopatrywania wojsk rosyjskich, oblegających Przemyśl z zachodu.

Fakty przytoczone wskazują, jak ważnem jest dla wojsk kolejowych, działających na czołowych odcinkach kolei, posiadanie dokładnych wiadomości o nieprzyjacielu i o zamiarach najbliższego dowództwa w odniesieniu do kolei, znajdujących się na powierzonym mu odcinku frontu, i co za tem idzie, dowodzą konieczności utrzymania między dowództwem a czołowym oddziałem wojsk kolejowych jaknajściślejszej łączności, bez której akcja tych wojsk, nie będąc uzgodnioną z ogólnym biegiem operacyj wojennych, może przynieść nieobliczalne straty. Wynika stąd konieczność, wcielenia wojsk kolejowych, stanowiących obsadę czołowych odcinków, do składu najbliższych dywizyj i zupełnego podporządkowania tych wojsk dowództwom wymienionych jednostek, narówni z wojskami innych broni.

Nie dość dokładne stosowanie tej zasady w armji rosyjskiej doprowadzało nieraz do najgorszych konsekwencyj. Zdarzało się naprzykład, że po zajęciu nowych stacyj lub odcinków kolei nieprzyjacielskiej, dowództwa wojsk kolejowych nic o tem nie wiedziały. Co gorsza, bywały wypadki nieuprzedzenia we właściwym czasie o mającej nastąpić ewakuacji. *) Wojska kolejowe musiały rozpoczynać ją na własną rękę lub też oczekiwać spóźnionego zazwyczaj rozkazu. Tracono przez to czas i ewakuacja nie mogła być należycie wykonana. Dowodzi to konieczności uzgodnienia organizacji służby wojsk kolejowych w czołowych odcinkach z regulaminem służby polowej i wydania w tym celu odpowiednich przepisów służbowych.

Ogólna długość kolei wąskotorowych, wybudowanych przez rosjan podczas wojny światowej na wszystkich frontach, dosiaga z górą dziewięciu tysięcy kilometrów. W końcu wojny pozostawało w składach niewiele materjału kolejkowego, Linje konne stosowano jako kolejki pozycyjne; linje parowe używano w wypadkach pewnego oddalenia od frontu jako podjazdowe. Najtrudniejsze warunki budowy istniały na Kaukaskim froncie, gdzie między początkowemi i końcowemi stacjami kolejek zachodziła czasem tak wielka różnica poziomów, że gdy w wyżej położonym końcu panowały śnieżne zamieci i mrozy, dolny koniec kolejki tonął w błocie i wymagał energicznej walki z wiosennemi roztopami.

Pogląd na kolejki polowe ogólnie przyjęty przed wojną uległ po niej znacznej zmianie. Przed wojną wymagano układania kolejki z szybkością dziesięciu a nawet piętnastu kilometrów na dobę. Nigdy układanie toru przy użyciu gwoździ nie jest w stanie

*) Charakterystycznem było dla każdej ewakuacji, że w chwili rozpoczęcia jej, połączenia telefoniczne i telegraficzne zaczynały źle działać.

osiągnąć tych norm. Zmusiło to połączyć szyny z podkładami w ramy, czyli przęsła gotowe do układania, co z kolei prowadziło do przyjęcia żelaznych podkładów (zwłaszcza w przęsłach dla trakcji parowej), ponieważ przechowywanie przęseł o drewnianych podkładach wprost na powietrzu nie gwarantowałoby ich należytej gotowości mobilizacyjnej, (nie mówiąc już o trudności transportu takich przęseł), przechowywanie zaś w składach zakrytych wymagałoby kolosalnych wydatków na budowę tych składów (szczególnie dla kolejek parowych).

Tymczasem już wojna japońska, na tępnie zaś wojna światowa dowiodły, że budowa kolejek z szybkością trzech do pięciu kilometrów dziennie jest zupełnie wystarczającą i w zupełności odpowiada wymaganiom wojsk. Z taką szybkością można zupełnie dobrze układać kolejki z luźnych szyn na drewnianych podkładach: tor taki w większości wypadków może się obejść bez żwirowania, może być mocno i dobrze podbity, jest mocniej spojony z gruntem i daleko łatwiejszy do utrzymania.

Na podstawie wyników wojny, podczas której niejedną kolejkę budowano w ten sposób z zarekwirowanych materjałów, muszą ulec zmianie dawniejsze poglądy w tej kwestji. Tor kolejek polowych typu parowego czyli podjazdowych, zasadniczo powinien się składać z luźnych szyn i drewnianych podkładów impregnowanych, przechowywanych w składach. Wystarczy mieć niewielki zapas podkładów, gdyż zrobienie ich w czasie wojny nie będzie stanowić trudności dla tartaków krajowych i nie zabierze zbyt dużo czasu. Tor kolejek o małem obciążeniu osi jak kolejki trakcji konnej, motorowej i elektrycznej, czyli kolejek pozycyjnych, powinien nadal składać się z przęseł na żelaznych podkładach, gdyż tor tych kolejek nie podlega takim odkształceniom jak w kolejkach parowych, a wózki, mając zazwyczaj koła dwurebordowe, są mniej narażone na wykolejania.

Zastosowanie kolejek konnych dało podczas wojny rezultaty daleko gorsze niż kolejek parowych. Wyżej już było wspomniano o tem, że ustalona przez przepisy dzienna norma przebiegu konia z naładowaną wagonetką około 25 kilometrów była wygórowana. Doświadczenia robione w warunkach czasu pokojowego nie są w danym wypadku miarodajne. Koń, który nie otrzyma w porę pożywienia i nie ma należytego wypoczynku, przemęczony parokrotnie, staje się niezdolnym do dalszej pracy. Tymczasem cóż było podczas wojny? Pomijając już niewystarczające odżywianie, przy którem zwierzę nieraz było głodne, brak ustalonych godzin pracy, nieraz brak stajni, należy przyjąć pod uwagę jeszcze i to, że dojście od stajni do stacji kolejowej i z powrotem, często po najokropniejszem bezdrożu, nie zaliczano mu nigdy do pracy dziennej, jak również nie zaliczano długich godzin oczekiwania na stacji lub jakimś przystanku. Do tego należy nadmienić, że stan toru konnego był nieraz fatalny, zwłaszcza na czarnoziemnych i błotnistych terenach.

Torowisko kolejek konnych posiada słabą stronę, dzięki której teoretyczna zdolność przewozowa tych kolejek nigdy nie mogła być należycie wyzyskaną przez czas dłuższy i kolejki te nie powinny były znaleźć szerszego zastosowania w wojsku. Chodzi mianowicie o ścieżki, po których biegną po torowisku konie. Ażeby uprzytomnić sobie, jak wielką wytrzymałość powinny posiadać te ścieżki, dość jest przypomnieć, że w danym wypadku konie biegną po jednym i tym samym wąskim pasie gruntu, nie przekraczającym w żadnym razie metra szerokości i że po każdej takiej ścieżce ma przebiegać około pięciuset koni dziennie, uderzając kopytami w identyczne prawie punkty powierzchni. Wymaganej w danym wypadku wytrzymałości powierzchni ścieżek na uderzenia kopyt końskich odpowiedziałyby w przybliżeniu szosy dobrze zbudowane, ale w żadnym razie nie są w stanie przez czas dłuższy wytrzymać takiej pracy ścieżki na zwyczajnym gruncie, chociażby prowizorycznie wzmocnionym.

Kolejka konna od stacji Jarmolińce rosyjskiej kolei Południowo-Zachodniej do stacji Husiatyn kolei austrjackiej w Galicji, wybudowana na Podolu rosyjskiem równolegle do budującej się normalnej kolei, która łączyła dwa te same punkty, czasowo zastępowała tę ostatnią kolej, z której ukończeniem władze przez czas dłuższy nie potrafiły sobie dać rady. W listo-

padzie 1915 roku Jarmoliniecka kolejka stała się, obok nowo-wybudowanej szosy, w tym samym kierunku, główną arterją dowozową dla armji rosyjskiej, która miała rozpocząć ofenzywę w kierunku na Halicz. Wybudowana na czarnoziemnym gruncie podolskim, podczas suchej jesieni kolejka ta była doprowadzona do dobrego stanu. W miejscach mniej pewnych podłożono pod tor faszyny; ścieżki dla koni miejscami zażwirowano lub umocniono szutrem i faszyną. W miarę rozpoczynających się deszczów, wzmocnione oddziały robocze walczyły z pogorszeniem stanu toru. Okoliczności nie pozwalały na przerwanie ruchu: co dzień wysyłano jedn k nie więcej jak 100 wagonetek. Taki przejazd bardziej pogarszał stan kolei, niż mogła naprawić robota kilkunastu pracujących wzdłuż linji kompanij roboczych. W początku grudnia, gdy się rozpoczęły mrozy i wypadły duże śniegi, powierzchnia plantu zamarzła, przypominając powierzchnię sfalowanego morza z wysokością fali około pół metra i więcej. Naprawa takiego toru, a szczególnie ścieżek, coraz bardziej wybijanych przez kopyta końskie, bez zatrzymania ruchu stała się zupełnie niemożliwą i zdarzało się, że ruch na kolejce przerywano całkowicie lub prowadzono z szybkością jakich dziesięciu kilometrów na dobę. Transport chorych i rannych trzeba było wstrzymać, wobec zaszłych wypadków—konieczności ratowania ich od zamarznięcia w drodze, przez rozlokowanie w okolicznych chatach włościańskich. Dla doprowadzenia kolejki do względnego porządku, pozostawało tylko ułożenie całej linji na przestrzeni 60 kilometrów na jednolitym pomoście drewnianym z bali długości około pięciu metrów; lecz w danym wypadku środek ten nie mógł mieć zastosowania, gdyż nie było ani materjału, ani czasu na taką robotę. Kolejka Jarmoliniecka nie mogła odpowiedzieć swemu zadaniu i planowana ofenzywa rosyjska została odłożona (równoległa szosa nowo-zbudowana, łącząca dwa te same punkty, była w stanie nie pozwalającym na korzystanie z niej). Po ukończeniu naprawy wysadzonych wiaduktów na linji Tarnopol-Kopyczyńce i otwarciu normalnej kolei Podolskiej Jarmolińce-Husiatyn, znaczenie kolejki Jarmolinieckiej upadło i po pewnym czasie została ona rozebraną.

Przykład ten, a podobnych można znaleść więcej, wskazuje, że na kolejkę konną nie zawsze można liczyć w czasie wojny, jako na pewny środek lokomocji. Drugą ujemną stroną kolejki konnej jest jej eksploatacja przy pomocy konnych oddziałów, których zastosowanie i gospodarka przedstawiają ogromne trudności i wymagają licznych zabiegów. Dla prowadzenia średniego ruchu na linji 50 kilometrowej częstokroć nie wystarczała brygada o sile 3000 koni. Potwierdza to aforyzm, że kolejka konna ponad sto kilometrów jest niemożliwą, ponieważ „sama siebie zjada“, co znaczy, że zaprowiantowanie z jednego magazynu obsługujących taką kolejkę oddziałów konnych pochłonęłoby omal że nie cały prowadzony na niej ruch.

Można więc przypuszczać, że zastosowanie konnych kolejek dla przewozu na dalszą odległość miało miejsce podczas wojny 1914—1918 r. po raz ostatni. Możnaby korzystać z kolejek konnych jedynie dla małych przewozów na niewielką odległość lub też w warunkach odpowiedniej pory roku i gruntu, oraz w braku innych środków transportowych. Żadnych specjalnych formacyj konnych organizować w tym celu nie należy, a najlepiej przekazać ten środek transportowy taborom dywizyjnym i nawet pułkowym, które po pewnem wyszkoleniu doskonale potrafią w razie potrzeby i możności z niego korzystać, układając kolejki te przeważnie po szosach. Zasadniczo nie będzie w tem nic nowego: tak naprzykład francuska artylerja forteczna posiada własny przydzielony do niej materjał kolejowy i własnych etatowych saperów kolejowych.

Otóż po roku wojny władze rosyjskie zauważyły małą sprawność kolejek konnych, trudność wyzyskania ich zdolności przewozowej, a także ich wielką kosztowność w porównaniu z kolejkami parowemi. Dążąc do zmiany trakcji i mając na uwadze p o z y c y j n y c h a r a k t e r k o l e j k i k o n n e j i co za tem idzie, jej lekkość i giętkość, jak również łatwość maskowania pociągów i unikanie hałasu i dymu, co pozwalałoby doprowadzać je możliwie najbliżej do linji okopów z a t r z y m a n o s i ę n a t r a k c j i m o t o r o w e j. Wypróbowanie tego typu kolejek i doświadczenia nad niemi zostały rozpoczęte w kijowskim parku kolejowym jeszcze przed wojną.

W końcu roku 1915 zamówił rząd rosyjski w Ameryce 450 dwuosiowych lokomotywek spalinowych („tiepłowozów“)

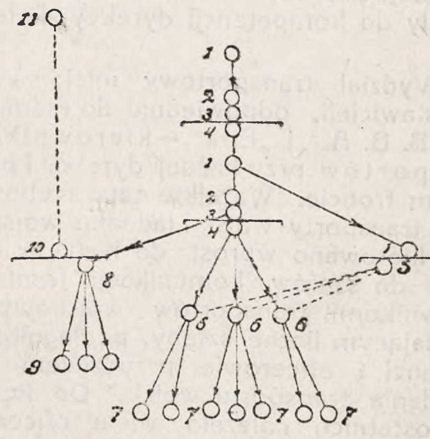
o sile około 40 H. P., czterech cylindrach, z obciążeniem osi około 2—2,5 tonn, po cenie 5000 rubli w złocie. Lokomotywki takie ciągnęły po cztery naładowane przyczepki z ładunkiem pociągu netto 9—10 tonn, po zwykłym rosyjskim torze konnym, wzmocnionym o jeden drewniany podkład na półtorametrowem przęśle. Zamówienie to było wykonane, jak zwykle w czasie wojny, nie dość starannie a mianowicie: motory były słabsze od projektowanych, ramy podstawowe, na których umocowano cylindry, zrobione nie z miękkiego żelaza lecz z mosiądzu, skutkiem tego ramy te od uderzeń na wybojach stale pękały; prócz tego radjatory, źle obliczone, łatwo się nagrzewały.

W jesieni 1916 roku zaczęły przybywać do Kijowa zamówione lokomotywki; jednocześnie tamże zaczęto formować brygadę kolejową dla trakcji motorowej („tiepłowoznaja brigada"). Szkolenie tej brygady i reparacja lokomotywek zajęły wiecej niż pół roku i zaledwie w początku 1917 roku zostały wysłane „tiepłowozne" bataljony wraz z ich uposażeniem technicznem na fronty zachodni, południowo-zachodni i kaukazki.

Największą kolejką motorową była linja Dubno-Demidówka długości około 45 kilometrów. Eksploatacja jej dała wyniki zupełnie dobre: wykazała ona, że 1) kierowanie lokomotywką jest o tyle łatwe, że każdy lepszy ślusarz w przeciągu miesiąca może nabyć dostatecznej w niem wprawy 2) naprawa lokomotywek jest daleko łatwiejsza niż parowozów 3) organizacja ruchu na kolejkach motorowych jest mniej skomplikowana niż parowych (odpadają węgiel, wodociągi, telegrafy, pociągi wysyła się paczkarni i t. d.) Na podstawie tych doświadczeń należy przypuszczać, że kolejki motorowe obok elektrycznych, zajmą miejsce wychodzącej z użycia kolejki konnej.

W czasie wojny rozpoczęto również w parku kijowskim próby z traktorami różnych typów, mając na celu zostosowanie tych ostatnich do wykonania robót ziemnych przy budowie kolei; doświadczenia te jednak nie zostały doprowadzone do końca.

Organizacja kolejnictwa wojskowego rosyjskiego, wzorowana pierwotnie na niemieckiej, w czasie wojny światowej uległa kilkakrotnym zmianom i reformom. Zasady jej początkowo były następujące. Wojska kolejowe na froncie miały swą wyższą władzę nie przy dowództwach armij lecz dopiero przy dowództwach frontów. Byli to szefowie komunikacji frontów, którzy z kolei podlegali szefowi komunikacji naczelnego dowództwa: ten ostatni wchodził w skład sztabu naczelnego wodza i był podczas wojny głównym inspektorem wojsk kolejowych.



Organizacja 1914 roku.

1—4 Szef sztabu, Szef zaopatrzenia. Szef komunikacji wojskowych, Szef wydziału kolejowego naczelnego dowództwa, frontu, armji. 5—Szef wydziału etapowo-gospodarczego armji. 6—7 dowództwa bataljonów, kompanij kolejowych. 8—9 Kierownicy transportów wojskowych, komendanci dworców. 10—Dyrekcje kolejowe. 11—Ministerstwo komunikacji.

W Rosji brakowało charakterystycznej dla organizacji innych armij instytucji referentów wojsk kolejowych przy dowództwach armij. Dowódzcy bataljonów, którzy faktycznie pełnili obowiązki tych referentów, początkowo referowaii sprawy kolejowe bezpośrednio szefom wydziałów etapowo-gospodarczych dowództw armij; ci zaś mogli okazać swą ingerencję względem wojsk kolejowych przez szefa komunikacji frontu. Pociągało to za sobą wydłużenie linji rozkazodawczej, a w pewnych wypadkach dowódca bataljonu kolejowego mógł podlegać dwóm a nawet kilku dowództwom armij i odwrotnie dowództwo armji mogło mieć, w osobach dowódców bataljonów, kilku referentów kolejowych.

W osobach szefów komunikacji dowództw frontów i naczelnego dowództwa łączyły się wyższe władze rozkazodawcze względem wszystkich środków komunikacyjnych na poszczególnych względnie

na wszystkich frontach wojennych. Zarządy szefów komunikacji zawierały wydziały kolejowe, którym właśnie były bezpośrednio podporządkowane wojska kolejowe oraz powierzone kierownictwo budową kolejek polowych. Początkowo stanowiły również zakres wydziałów kolejowych naprawa, budowa i eksploatacja kolei normalnych, dokonywane przez wojska kolejowe, lecz następnie zadania te przeszły do kompetencji dyrekcyj kolejowych.

Wydział transportowy miał swych przedstawicieli, odpowiednio do niemieckich „B. B. A.“ i „Etra“,—kierowników transportów przy każdej dyrekcji i przy każdym froncie. Wszelkie zapotrzebowania na transporty wojsk i ładunku wojskowego kierowano wprost do nich, w odpisach do szefów komunikacji frontów. Kierownikom transportów wojskowych, posiadającym liczne sztaby, podlegali komendanci i oficerowie przydzieleni dla doglądania transportu wojsk. Do liczby tych ostatnich należało wielu oficerów wojsk kolejowych; dla szkolenia ich zakładano na każdym froncie specjalne szkoły przygotowawcze, gdyż same wojska były słabo instruowane w służbie transportowej i wymagały doglądu.

Organizacja wspólnej pracy wojsk kolejowych i dyrekcji ostatecznie ułożyła się w ten sposób, że kierownictwo techniczne przeszło do dyrekcyj kolejowych. Wojska kolejowe działały samodzielnie tylko w czołowych odcinkach; po przyprowadzeniu zaś tych ostatnich do względnego porządku oddawały je dla ostatecznej odbudowy i prowadzenia ruchu— administracji „przejściowej“. Ta administracja „przejściowa“ jednoczyła odcinki czołowe z przyległemi dystansami kolei, znajdującemi się w stanie naprawy, w tak zwane „oddziały czołowe“. Takich oddziałów czołowych stworzono 21. Kierownikiem „oddziału“ był najbliższy dowódca lub oficer sztabowy wojsk kolejowych, które zajmowały czołowy odcinek; pozatem obsadę czołowego oddziału stanowili: jeden inżynier kolejowy cywilny, jeden urzędnik cywilny służby ruchu, buchalter i kanceliści. Robotnicy i personel, podległy czołowym oddziałom na linji, miał być cywilny; w istocie jednak zawierał on wielu wojskowych. Kierownicy oddziałów czołowych, utrzymując ścisłą łączność z miejscowemi dowództwami wojsk, podlegali pod względem technicznym dyrekcjom kolejowym, a dla zamaskowania tej podległości instytucyj wojskowych władzom cywilnym podczas wojny, prezesom dyrekcji byli dodani pomocnicy — dowódcy brygad wojsk kolejowych czynnych na froncie. W ten sposób każdy oddział czołowy był niejako ekspozyturą przyległej dyrekcji kolejowej i jednocześnie samodzielnie prowadził roboty w łączności z armją na przestrzeni czołowych odcinków.

Odpowiednio do tej organizacji personalnej, istniała szeroko zakrojona organizacja materjałowa, przeprowadzona przez władze kolejowe cywilne, a mająca na celu odbudowę okupowanych kolei. Przewidywała ona składy i zapasy materjałów lokalne i ruchome. Te ostatnie mieściły się w pociągach: pociągów takich było 16; przy niektórych z nich, prócz zapasu materjałów i narzedzi, były podręczne warsztaty mechaniczne.

Lokalne składy materjałowe miały swoje źródła w 5 koncentracyjnych bazach: w Bołogoje, Wiaźmie, Żudiłowie, Bachmaczu i Kremieńczugu i dzieliły się na składy materjałowe pośrednie w liczbie 11 i składy materjałowe przyfrontowe w liczbie 44, rozmieszczone co 15 kilometrów. Zawierały one duże zapasy szyn, podkładów drewnianych, gotowych kratownic mostowych drewnianych Lembke i Borowika, budulcu, kafarów, wind, łańcuchów, sznurów, żelaza rozmaitych typów, zapasowych części wodociągów, instrumentów i aparatów telegraficznych, drogowych, ruchowych etc. Przy zbieraniu tych narzedzi i materjałów powtórzyła się ta sama sytuacja, która miała miejsce podczas wojny japońskiej: gromadzono je w całej Rosji w ciągu czterech lat wojny i nie zdołano do końca nagromadzić w zamierzonej ilości.

Organizacja materjałowa kolejek wąskotorowych do końca wojny pozostała w rękach wojskowych; na każdym z frontów parki i składy kolejek polowych podlegały wydziałom kolejowym zarządów komunikacji wojskowych frontów. Pod wpływem ofenzywy niemieckiej, centralne składy i parki kolejek musiały być cofnięte z miejsc, które zajmowały podczas pokoju: na froncie południowo-zachodnim do Charkowa, na froncie zachodnim do Homla, na froncie północnym do Sawełowa (obok Torżka nad Wołgą,

za Moskwą). Większe zamówienia i zakupy uskuteczniał główny zarząd techniczny, pozostałe zaś wydziały kolejowe i dowództwa parków. Wydziały kolejowe zarządów komunikacji wojskowych frontów posiadały szerokie uprawnienia, dotyczące rekwizycji i zakładania potrzebnych fabryk i warsztatów. Południowo-zachodni front posiadał kilka tartaków, odlewnię, fabrykę żelaza w Gołcie na Podolu i warsztaty rymarskie. Żadnych przyfrontowych parków materjałowych kolejek polowych organizacja rosyjska nie znała. W razie rozbiórki jakiejkolwiek kolejki, skład jej pozostawał na stacji węzłowej do chwili użycia jej w innym miejscu.

Zbiegiem okoliczności dzień ogłoszenia wojny 28 lipca 1914 r. był jednocześnie dniem wyjścia z druku nowo wydanej w Rosji: Ustawy „o zarządach wojskowych w czasie wojny", a w tej liczbie „Ustawy o zarządzie komunikacji". Zarząd ten, jak już wyżej było zaznaczono, oddany został w ręce władz wojskowych. Szef komunikacji naczelnego dowództwa faktycznie stawał się niejako ministrem komunikacji dla wszystkich przyfrontowych i sąsiadujących z niemi dyrekcyj kolejowych. Był on upoważniony do żądania u odpowiednich czynników kolejowych niewojskowych, użycia wszelkich środków i wykonania wszelkich rozkazów w zakresie kolejnictwa i transportów wojskowych.

Kontroli jego podlegały zarządzenia szefów komunikacji frontów, lecz rozkazy wykonawcze, dotyczące przewozów, otrzymywali ci ostatni nie od niego, a od szefów sztabów frontów—co do przewozu wojsk i od szefów zaopatrywania frontów — co do transportów ciężarowych. Szefowie zaopatrywania frontów byli generałowie sztabu generalnego, nie mający nic wspólnego z kolejnictwem. W ten sposób w administrację cywilną kolejową zostało wtłoczone kierownictwo czysto wojskowe, nie fachowe, nie oznajomione z faktycznym stanem rzeczy na kolejach i działające na własną rękę na każdym froncie. Zapomniano, że koleje żelazne są aparatem niezmiernie czułym, dającym się porównać do instrumentu muzycznego, który będąc nawet najlepszym, na nic się nie przyda w rękach dyletantów.

Jakież rezultaty dało zastosowanie w praktyce takiej organizacji? Podczas mobilizacji i w początku wojny koleje funkcjonowały nie źle, szczególnie na froncie południowo-zachodnim, lecz w roku 1915 było coraz gorzej, aż wreszcie odwrót wojsk z Galicji doprowadził koleje rosyjskie do takiego stanu, że szef sztabu naczelnego wodza w liście, pisanym do ministra komunikacji, wyraził się o kolejach, iż „stały się one niezdolnemi do przewozu". W istocie w czerwcu i w lipcu r. 1915 ruch na kolejach rosyjskich odbywał się bardzo powoli: wynosił średnio sto kilometrów na dobę, chwilami zaś zamierał zupełnie.

Byłoby niesłusznem upatrywać jedyną przyczynę tak złego stanu kolejnictwa rosyjskiego w tym okresie tylko w złej organizacji. Niewątpliwie działało tu destrukcyjnie jeszcze wiele innych przyczyn: zamieszanie wywołane odwrotem, pewne rozluźnienie w wojskach, które nie wyzyskiwały zdolności przewozowej taborów kolejowych, zatrzymywały tabory i wywoziły z Galicji przedmioty zbędne i wreszcie niedostateczna ilość radjalnych linij kolejowych rosyjskich. Jedną z głównych przyczyn takiego stanu rzeczy była jednak organizacja, która posiadała bardzo wyraźne wady a mianowicie.

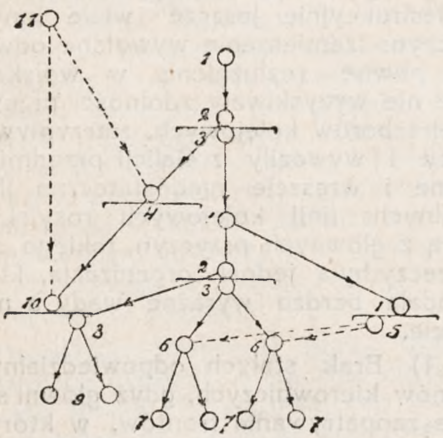
1) Brak stałych odpowiedzialnych organów kierowniczych, gdyż główni szefowie zaopatrywania frontów, w których kompetencji koleje faktycznie pozostawały, byli zupełnymi ignorantami w rzeczach kolejnictwa i, zaabsorbowani zaopatrywaniem armji dbali przedewszystkiem o ruch w granicach swych frontów, a nie o prawidłową działalność całego mechanizmu kolejowego.

2) Brak skoordynowania działalności kolei różnych frontów w jednym organie centralnym, skutkiem czego przy każdym froncie zatrzymywano zazdrośnie tabor, zarówno potrzebny jak i zbędny, co powodowało niemałe trudności, zwłaszcza w chwilach niecierpiącego zwłoki przerzucania wojsk z jednego frontu na drugi.

3) Niektóre koleje weszły w granice dwóch frontów, lub nawet ponadto jeszcze w sieć kolei pozafrontowych. Wyeliminowane odcinki nie uznawały władzy swych dyrekcyj, lecz tylko odpowiednią władzę wojskową lub ministerjalną.

Jako na zgubny przykład rezultatów omawianej organizacji, można wskazać na niesłychanie powolny dowóz rezerw dla trzeciej armji rosyjskiej w 1915 r. pod Tarnowem, skutkiem czego armia ta musiała się na wiosnę wycofać. Zatrzymanie transportów wojsk powstało przez skierowanie na tę linję pociągów z żywnością i umundurowaniem, wcale tu niepotrzebnych, gdyż okolice Tarnowa obfitowały w bogate zasoby bydła a magazyny przepełnione były prowiantem i furażem.

Wady organizacji 1914 roku, ujawnione podczas wojny, spowodowały zmiany w tej organizacji, w sensie rozszerzenia kompetencji ministerstwa komunikacji i 22 września 1915 r. została ogłoszoną nowa organizacja kolejnictwa wojskowego.



Organizacja 1915 roku.

1—3 Szef sztabu, Szef komunikacyj wojskowych, Szef wydziału kolejowego naczelnego dowództwa, frontu, armji. 4—Szef zarządu kolejowego (cywilny). 5—Szef wydziału etapowo-gospodarczego armji. 6—7 Dowództwa bataljonów, kompanij kolejowych. 8—9 Kierownicy transportów wojskowych, komendanci dworców. 10—Dyrekcje kolejowe. 11—Ministerstwo komunikacji.

Zasadniczą myślą nowej ustawy było ześrodkowanie kierownictwa kolejami z ramienia ministerstwa komunikacji w kompetencji cywilnego zarządu, składającego się z lepszych fachowców ministerstwa komunikacji, z jednoczesnem podporządkowaniem tego zarządu władzy wojskowej. Szefem zarządu komunikacji na terytorjum wojennem był inżynier kolejowy, który podlegał głównemu szefowi komunikacji wojskowych, z zastrzeżeniem jednak, iż w pewnych sprawach fachowych, wynikających ze służbowych czynności, inżynier ten zwracał się bezpośrednio do ministerstwa komunikacji.

Organem wykonawczym szefa komunikacji wojskowych pozostał dawny zarząd o zmienionej organizacji. W skład jego weszły: tylko-co wskazany cywilny zarząd komunikacji, utrzymujący jednocześnie łączność z ministerstwem komunikacji, oraz wydziały wojsk kolejowych, transportów wojskowych, etapów, poczt i telegrafów i kancelarja. Cywilny zarząd komunikacji składał się z wydziałów: budowlanego, eksploatacyjnego, transportów wojskowych, buchalterji i kancelarji. Należy zaznaczyć, że ustawa rosyjska z roku 1915 odpowiadała organizacjom, przyjętym w innych państwach. A więc naprzykład we Francji na czas wojny światowej koleje zostały przekazane władzom wojskowym, lecz całkowita ich administracja i wyższe kierownictwo pozostały bez żadnej zmiany, tylko z przydzieleniem dyrekcjom oficerów transportowych.

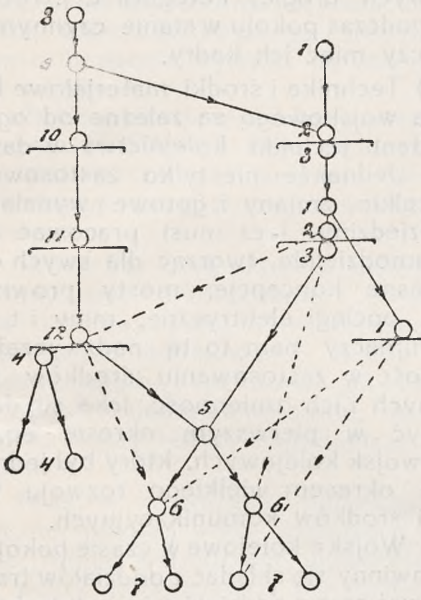
Dalsze reformy i zmiany w nowej organizacji kolejnictwa rosyjskiego nie były wywołane przez jakieś względy rzeczowe: wynikały one raczej z układu stosunków i tarć śród wyższych władz wojskowych i niewojskowych, oraz dotkniętych ambicyj tych wyższych urzędników państwowych, których kompetencje służbowe i wpływy doznały pewnej redukcji. Reformy te poszły dalej w kierunku wzmożenia wpływów ministerstwa komunikacji w stosunku do wojskowych. Zauważone w owej organizacji wady tkwiły według opinji miarodajnej w dwóch okolicznościach:

1) w poddaniu zarządu komunikacji centralnej władzy wojskowej nie tylko na froncie lecz i w pasie pozafrontowym i

2) w pewnej niezależności cywilnego zarządu komunikacji od ingerencji ministerstwa komunikacji co wywoływało tarcia pomiędzy dyrekcjami kolei, pozostającemi na terytorjum wojennem a dyrekcjami, wyeliminowanemi z tego obrębu i zażalenia tych ostatnich na czynione im szkody przez dyrekcje, pozostające pod zarządem wojskowym, jak zatrzymania parowozów, wagonów, etc.

Otóż sfery miarodajne wystąpiły z nowym projektem organizacji kolejnictwa wojskowego. Projekt ten był bardzo popierany przez pewne koła, głównie dla tej przyczyny, że ustalał on etatowe stanowiska trzeciego wiceministra komuni-

kacji (w Rosji przedtem już było dwóch wice-ministrów komunikacji) w wysokiej randze wojskowej i z podporządkowaniem jego władzy wszystkich zarządów i dyrekcyj kolejowych na froncie i przyległem terytorjum. W ten sposób ministerstwo komunikacji za stanowisko wiceministra zyskiwało faktycznie od ministerstwa spraw wojskowych prawo administrowania kolejami na terytorjum wojny.



Organizacja 1917 roku.

1—3 Szef sztabu, Szef komunikacyj wojskowych, Szef wydziału kolejowego naczelnego dowództwa, frontu, armji. 4—kierownik transportu; komendant dworca. 5—7 Dowództwo brygady, bataljonu, kompanji kolejowej (czołowy odcinek kolei). 8—9 Minister i Trzeci Wice-Minister komunikacji. 10—11 Zarządy kolejowe (cywilne) naczelnego dowództwa i frontu. 12—Dyrekcje kolejowe.

Projekt ten został urzeczywistniony w r. 1917 w formie nowej ustawy organizacyjnej kolejnictwa wojskowego, opierającej się na następujących zasadach: 1) W Naczelnem Dowództwie zostaje sformowany zarząd komunikacji o składzie cywilnym, podległy bezpośrednio 3-mu wice-ministrowi komunikacji. 2) W składzie Naczelnego Dowództwa pozostaje nadal zarząd wojskowych komunikacyj o zmniejszonym zakresie działania, którego szef ma podlegać szefowi sztabu Naczelnego dowództwa. 3) Analogicznie z tem zostają stworzone przy frontach miejscowe cywilne zarządy komunikacji, podlegające przez swych szefów odpowiednikom swym przy Naczelnem dowództwie.

Wice-minister komunikacji, stojący na czele całej tej organizacji, miał uzgodniać pracę cywilnego i wojskowego zarządu komunikacji, podlegał bezpośrednio ministrowi komunikacji, otrzymywał wskazówki od szefa sztabu Naczelnego dowództwa i w niektórych wypadkach miał prawo dawać swe dyrektywy głównemu szefowi komunikacyj wojskowych. Organizacja ta miała zapobiec równorzędności prac w obydwuch zarządach, wykluczając pomieszanie ich kompetencyj.

Przemówiła jednak ta osobliwość charakteru rosyjskiego, jaką jest specyficzna niezdolność zatrzymania się na czemś umiarkowanem. Jeszcze nie zdołano przekształcić urzędów podług nowej ustawy organizacyjnej i należycie wypróbować jej w praktyce, gdy wpłynął nowy projekt organizacji kolejnictwa, który w rozszerzeniu praw ministerstwa komunikacji na kolejach terytorjum wojennego sięgał jeszcze dalej.

Według nowego projektu cała pełnia władzy względem kolei, znajdujących się na froncie, miała należeć do ministra komunikacji, którySby za pośrednictwem trzeciego wiceministra kierował sprawami technicznemi—przez Zarząd komunikacji przy Naczelnem dowództwie i transportowemi—przez Dowództwo wojsk komunikacji na froncie (były Zarząd komunikacji wojskowych Naczelnego dowództwa), — Dowództwo, któreby podlegało ministrowi komunikacji pod każdym względem.

Rewolucja rosyjska stanęła na przeszkodzie zrealizowaniu tego nowego planu organizacji kolejnictwa wojskowego. Wkrótce jednak ujawniła się w masach, które przyszły do władzy, ta sama tendencja rozkładowa, jaka powstała u szczytów. Ggy podczas rewolucji w wojskach kolejowych rosyjskich przyszło do panowania rad żołnierskich, rozwiązano całą tę sprawę zupełnie nieświadomie w taki właśnie sposób, jak to projektowali decydujący do tego czasu wyżsi dostojnicy państwowi.

25 listopada 1917 roku, na zjeździe kilkuset szeregowych i kilkunastu młodszych oficerów kolejowych w Kijowie, zapadła uchwała: wszystkie formacje wojskowo-kolejowe, wraz z ich uposażeniem

materjałowem oraz wszelkimi parkami i składami, wyłączyć z zakresu kompetencji ministerstwa wojny i całkowicie podporządkować ministerstwu komunikacji.

W obydwóch wypadkach decydowania w tej kwestji, istotną pobudką do takiej zmiany były wyłącznie interesy pewnych grup. Żołnierzom kolejowym, w przeważającej liczbie byłym funkcjonarjuszom kolei żelaznych, w chwili gdy Rosja traciła grunt pod nogami, najwygodniej było związać swe losy ze służbą w ministerstwie komunikacji, ponieważ zapewniało im to łatwiejszy powrót z wojska do stałej służby kolejowej i zabezpieczało pracę na przyszłość.

29 stycznia 1919 roku na zjeździe wszechrosyjskim delegatów wojsk kolejowych z całej Rosji rezolucja ta została aprobowaną powtórnie, następnie zaś zatwierdzoną przez odnośnych komisarzy rządu rewolucyjnago. Wojska kolejowe rosyjskie przestały istnieć: ich skład osobisty rozproszył się, a zasoby materjałowe zostały doszczętnie rozgrabione.

Nie upłynęło roku, jak władze rewolucyjne rozpoczęły formowanie nowych wojsk kolejowych, lecz były to już oddziały robotnicze nie wojskowe, które łatwiej było rozgrabić i zniszczyć, niż stworzyć nanowo w okresie anarchji, jaka opanowała cały kraj.

* * *

Kończąc na tem niniejszy zarys rozwoju wojsk kolejowych i kolejnictwa wojskowego w trzech armjach zaborczych, pozwolę sobie na wyprowadzenie zeń kilku najgłówniejszych wniosków takich mianowicie, które żadnych wątpliwości nastręczać nie mogą. A więc:

1) Działalność wojsk kolejowych, rozpoczęta na tyłach poza frontem, z biegiem czasu wysuwa się naprzód na front. W ten sposób w ostatnich wojnach występuje ona dwojako: na froncie w czołowych odcinkach kolei normalnych i rozgałęzieniach kolejek polowych i po za frontem dla zasilenia kadr personelu kolejowego cywilnego.

Stosownie do tego pierwszą kategorję tych wojsk stanowili i nadal będą stanowić saperzy kolejowi pracujący na froncie, przy odbudowie czy też w ruchu gotowi w każdej chwili do walki w obronie swych robót. Drugą zaś kategorję stanowią zorganizowane na wzór wojskowy kompanje kolejowe ruchowe — dla wzmocnienia ruchu poza frontem, które mogą być nie uzbrojone. Specjalną technikę i samodzielny rozwój fachu kolejowca wojskowego można przewidzieć dla wojsk pierwszej kategorji; od drugiej będzie wymagana dobra znajomość fachu w zakresie cywilnego funkcjonarjusza kolejowego. Organizacja i szkolenie wojsk tych dwóch kategoryj powinny być różne i niema konieczności utrzymania wojsk kolejowych drugiej kategorji t. j. ruchowych podczas pokoju w stanie czynnym— wystarczy mieć ich kadry.

2) Technika i środki materjałowe kolejowca wojskowego są zależne od ogólnego stanu techniki kolejnictwa w danej chwili. Jednakże nie tylko zastosowuje on wszelkie zmiany i gotowe wynalazki z tej dziedziny, lecz musi pracować na polu samodzielnie, tworząc dla swych celów własne koncepcje: mosty prowizoryczne, pociągi elektryczne, miny i t. d.

Tłumaczy nam to tę nadzwyczajną ruchliwość w zastosowaniu środków technicznych i ich zmienność, jaka się daje zauważyć w pierwszym okresie egzystencji wojsk kolejowych, który był jednocześnie okresem wielkiego rozwoju techniki i środków komunikacyjnych.

3) Wojska kolejowe w czasie pokojowym powinny się składać z oddziałów trakcji parowej oraz z oddziałów innych trakcyj (motorowej, elektrycznej). Wojska rezerwowe, formowane podczas wojny, mogą być zróżniczkowane w zależności od potrzeb wojny: mogą więc być formowane specjalne kompanje wąskotorowe—dla budowy i eksploatacji kolejek wąskotorowych, mostowe—dla odbudowy mostów, ruchowe—dla pomocy w prowadzeniu ruchu poza frontem i t. d.

Stosownie do przeciętnej wielkości czołowych odcinków i objętości zadań, jakie najczęściej przypadają w czasie wojny wojskom kolejowym, wojenny stan etatowy kompanji kolejowej powinien wynosić około 300—350 szeregowych.

4) Kadry oficerów wojsk kolejowych muszą znacznie przewyższać etatowe potrzeby formacyj kolejowych podczas wojny, gdyż powinny być obliczone na konieczność obsady wyższych stanowisk w służbie transportowej, w wojskowych dyrekcjach kolejowych i w wojskach kolejowych ruchowych w czasie wojny.

Ilość wojsk kolejowych w stosunku do ogólnej liczebności armji łącznie z woj-

skami pomocniczemi wyniesie około 1,5% do 2% ogólnego stanu.

5) Dla wyszkolenia wojsk kolejowych niezbędnem jest posiadanie poligonu i specjalnej kolei ćwiczebnej. W razie braku poligonu, względnie powierzonej wojskom kolejowym linji kolejowej normalnotorowej, należyte przygotowanie kolejowca wojskowego jest wykluczone.

Dobrze prowadzona administracja kolei ćwiczebnej powinna przynieść oszczędności, które do pewnego stopnia pokryją w budżecie wydatki na utrzymanie tych wojsk.

6) Organizacja materjałowo-techniczna wojsk kolejowych staje się coraz bardziej skomplikowaną i wymaga coraz dokładniejszego przygotowania w czasie pokojowym.

Prócz baz czyli składów centralnych powinny być przewidziane i zorganizowane podczas pokoju, w porozumieniu z dyrekcjami kolejowemi, składy przyfrontowe stałe i ruchome, jak również czółówki warsztatowe ruchome, zasilające podczas wojny roboty najpilniejsze w danej chwili.

Braki w organizacji materjałowo-technicznej jakoteż wady organizacji personalnej mogą sparaliżować największe wysiłki wojsk kolejowych i najfatalniej oddziałać na bieg operacyj.

7) W organizacji personalnej kolejnictwa wojskowego w czasie wojny daje się zauważyć dwa prądy. Jeden dąży do zmilitaryzowania wszystkich kolei na froncie i w pasie przyległym, drugi, przeciwnie, dąży do ześrodkowania całej pełni władzy w rękach administracji ministerstwa kolei żelaznych—nawet na kolejach, znajdujących się na właściwym froncie wojennym.

Pierwsza organizacja wyklucza tarcia wewnętrzne i możliwość niewykonania woli Naczelnego dowództwa, lecz wymaga wielkiej ilości doskonale przygotowanych sił fachowych wojskowo-kolejowych, stojących na wysokości zadania. Druga organizacja nie jest tak giętką jak pierwszą, umożliwia tarcia pomiędzy dowództwem a cywilną administracją kolejową i pewne uchylenia od wykonania woli Naczelnego dowództwa, jednak może się obejść mniej licznym personelem wojskowo-kolejowym.

Typowemi przykładami takich krańcowych organizacyj są właśnie Niemcy i Rosja podczas rewolucji. W większości wypadków jednak organizacje kolejnictwa wojskowego zajmują miejsca pośrednie i tylko zbliżają się mniej lub więcej do wskazanych tu dwóch typowych rozwiązań tego zadania.

O ZADANIACH SAPERÓW PODCZAS NATARCIA.

Ppułk. Leroux.

(Ciąg dalszy).

Przykład II.

Jako przykład ilustrujący rolę saperów w czasie natarcia rozpatrzymy działania dywizji, o której była mowa powyżej.

Położenie.

Natarcie rozpoczyna się rano 3-ego sierpnia i odbywa się jednocześnie na obu skrzydłach.

Lewe skrzydło: 2 pułk piechoty ma za zadanie wykonać drugorzędne natarcie na lewem skrzydle. O godz. 8-ej dotrze do Dopływu (szki: № 2 w № 9 S. i I. W.) i rozpocznie się przeprawiać na drugi brzeg, formując na nim małe przedmościa.

Do tej fali przydzielono pluton saperów pierwszej kompanji, w celu budowy kładek. Pluton jest podzielony na dwa półplutony z których każdy posiada wóz z materjałem wystarczającym do zbudowania jednej kładki.

Prawe skrzydło. Prawoskrzydłowe pułki piechoty, 1 i 3 wykonają główne natarcie. Początek o godz. dziesiątej. Celem tego natarcia jest przerwać front nieprzyjacielski, przy wsparciu przez oddziały

lewego skrzydła, które będą się starały pójść naprzód ze stworzonych przez siebie przedmości, lub conajmniej wiązać nieprzyjaciela z frontu.

Oddziały saperskie towarzyszące piechocie. 1) Pluton 1-ej kompanji saperów przy 1 pułku piech. z zadaniem torowania piechocie przejścia przez las, 2) oddział łącznikowy (1 oficer, 1 podoficer, 4 saperów) przy 3-cim pułku, mający za zadanie ułatwiać posuwanie się piechoty z pomocą kompanji technicznej; w razie potrzeby zostanie wsparty przez tyłowe oddziały saperskie.

Oddziały saperskie, przeznaczone do poważniejszych prac komunikacyjnych.

1) Pluton 1-ej komp. saperów ma naprawić i wzmocnić ciężki most polowy na Dopływie. Materjał przygotowano zawczasu i złożono w lesie.

2) 2 kompanja minie pluton 1-ej kompanji zatrudnionej nad Dopływem i posuwając się 2—3 km. po za oddziałami piechoty, będzie naprawiać wszelkie spotykane na drodze uszkodzenia.

3) Pojazd mostowy i ciężki materjał będą się posuwać za 2-gą kompanją, w dyspozycji dowódcy tej kompanji, który ma regulować ich marsz w taki sposób, aby w razie potrzeby materjały te znajdowały się pod ręką.

Dowódca dywizji wyda pojazdowi mostowemu i materjałowemu podpisany przez siebie rozkaz, przyznający im pierwszeństwo w posuwaniu się naprzód, tak aby uniknąć podczas marszu wszelkich powikłań i opóźnień.

Poniżej zatrzymamy się nad typowym przykładem natarcia, który w tej czy innej formie, powtarza się w czasie rzeczywistych operacyj.

1. *Przeprawa przez małą rzekę. (rys* № 3.)

Pluton saperów posuwa się z nacierającym bataljonem piechoty i napotyka na swej drodze niewielką rzeczkę. Dowódca plutonu maszeruje z kompanją czołową bataljonu i ma przy sobie mały oddziałek, któremu postawił jako zadanie wyznaczyć dokładnie miejsca przeprawy w P i P' rys. № 3. Dwa półplutony, pod dowództwem podoficerów posuwają się z odwodową kompanją bataljonu i niosą pływaki,

Bardzo pożytecznie jest przydzielić do nich karabiny maszynowe, które będą je osłaniać podczas pracy.

Jeżeli to jest możliwe, to materjał należy przewozić na lekkich wozach materjałowych, posuwających się za kompanją znajdującą się w odwodzie bataljonu, w przeciwnym razie przenoszą go żołnierze.

Z chwilą dojścia oddziałów czołowych do rzeki, piechota oczyszcza swym ogniem przeciwny brzeg, lub przynajmiej neutralizuje ogień nieprzyjacielski. Po uskutecznieniu tego dowódca plutonu udaje się ze swym oddziałkiem wywiadowczym tam, gdzie wydaje mu się, że przeprawa powinna się udać najlepiej i usiłuje spuścić na wodę pływaki i przeprawić na drugą stronę kilku ludzi pod osłoną ognia z własnego brzegu.

Po powzięciu decyzii co do punktu najdogodniejszego dla przeprawy, dowódca plutonu sprowadza oba półplutony w miejsce dostatecznie osłonięte i ściąga potrzebny materjał.

Przypuśćmy, że wybrano do budowy kładek laski P i P', korzystając z osłony, którą one zapewniają.

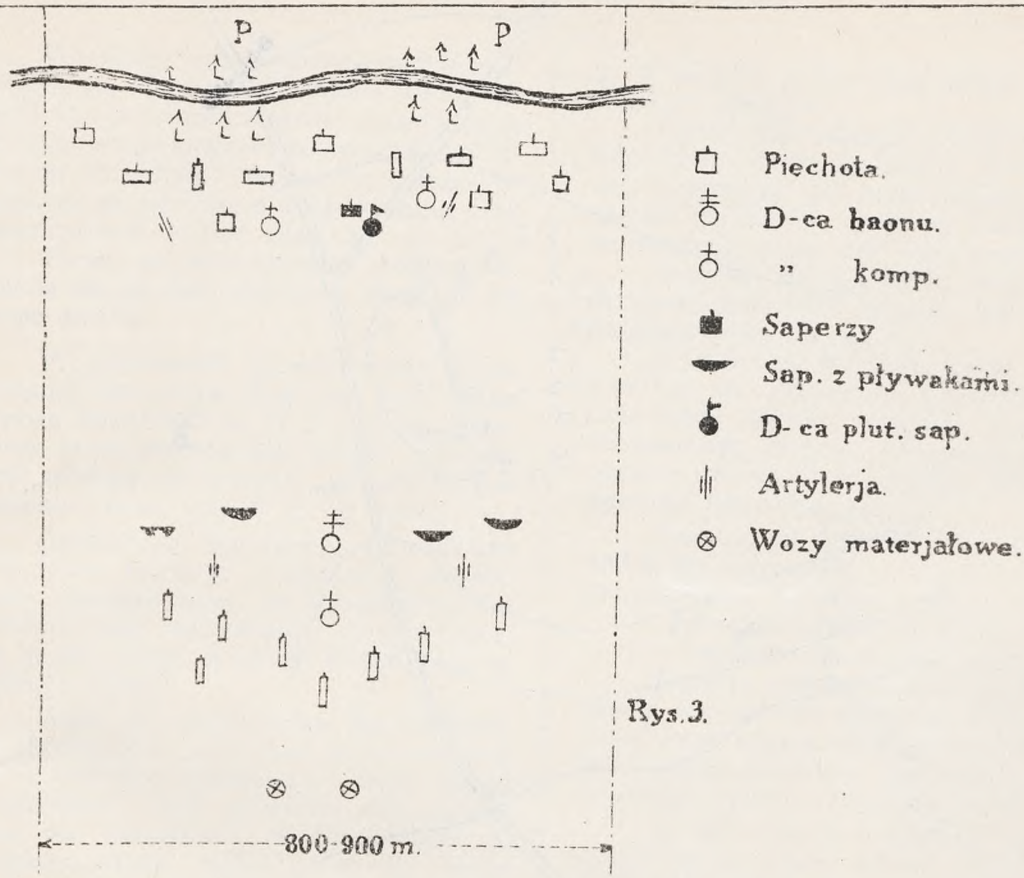
Saperzy budują kładki składające się z pływaków pod osłoną oddziałów piechoty, które się przeprawiły na drugi brzeg.

Czas trwania tej budowy może być bardzo rozmaity. Jeżeli na przeciwny brzeg przeprawiono zawczasu kilku ludzi, to taką kładkę, długości 20—30 m., można zbudować w czasie krótszym od godziny. Jeżeli natomiast przeciwnik mocno usadowił się na drugim brzegu a budowa kładki jest niewystarczająco osłonięta, wówczas trzeba wprowadzić w grę artylerję i zużyć wielką ilość amunicji, ażeby odepchnąć lub zgnieść przeciwnika.

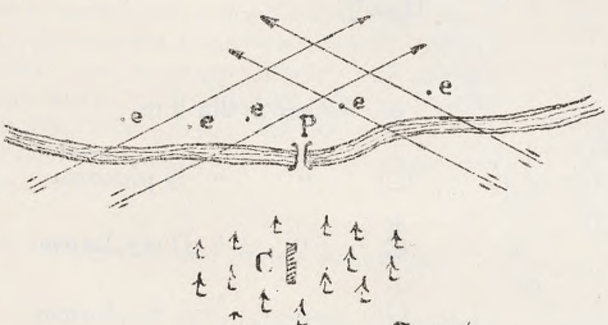
Wreszcie może zajść wypadek, że nie uda się zneutralizować nieprzyjacielskiego ognia. Wówczas trzeba będzie zatrzymać się chwilowo i ponowić w nocy próby przeprawienia się przy współudziale artylerji.

W nocy przeprawa mogłaby się odbyć w następujący sposób. (rys. № 4).

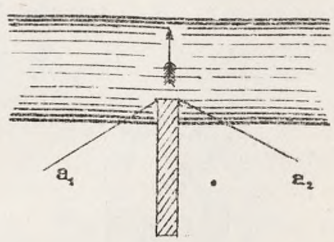
Przeprawa ma się odbyć w P; e—e przedstawia linję nieprzyjacielskich strzelców. Linję tę bierze się pod ogień artylerji oraz pod ogień broni automatycznej, umieszczonej na prawo i lewo od P.



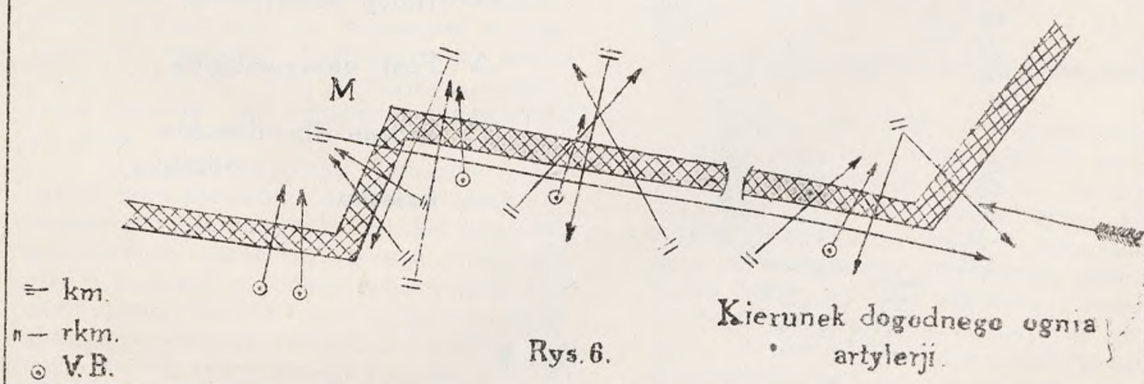
Rys. 3.



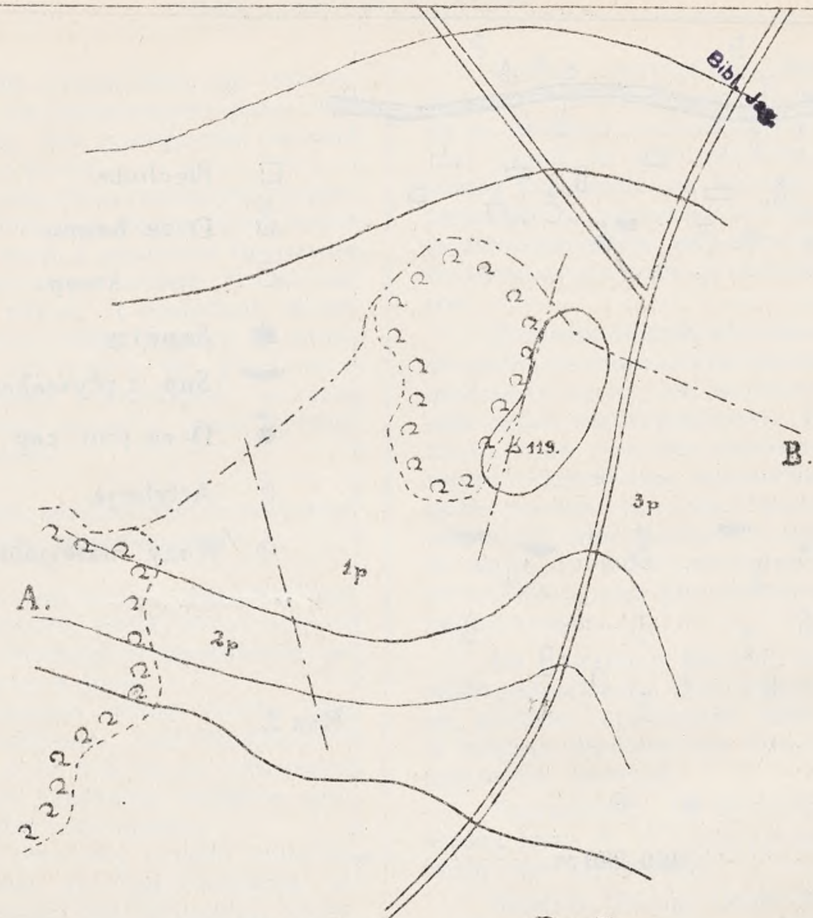
Rys. 4.



Rys. 5.

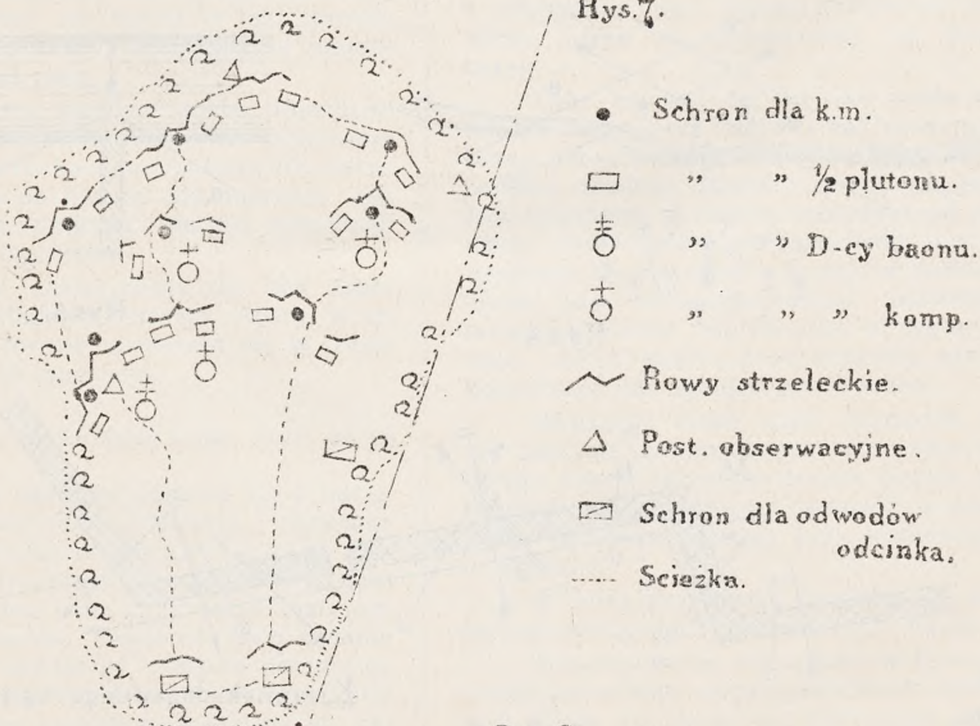


Rys. 6.



119.
B.
A.
1p
2p
3p

Rys. 7.



Schron dla k.m.
" " ½ plutonu.
" " D-cy baonu.
" " " komp.
Rowy strzeleckie.
Post. obserwacyjne.
Schron dla odwodów odcinka.
Sciezka.

Rys. 8.

Przez ten czas saperzy budują całkowicie na lądzie, w C, kładkę na pływakach. Po ukończeniu kładki przenoszą ją do osłoniętego miejsca przeprawy P, i przerzucają od jednego razu przez rzekę, popychając ją od tyłu, a czoło kierując przy pomocy linek a, i a². (rys. 5).

Zaraz po przerzuceniu kładki przeprawia się po niej piechotę biegiem na drugą stronę.

Przygotowanie do przeprawy dokonywanej nocą trwa zazwyczaj dość długo i może dochodzić do 2—3 godzin. Natomiast samo przerzucenie kładki, o ile jest ona solidnie zbudowana, zabiera bardzo niewiele czasu, koło 5 do 10 minut.

Zasadniczo warunkiem powodzenia jest dobra łączność z artylerją i karabinami maszynowemi na skrzydłach i natychmiastowe wyzyskanie do przerzucenia kładki chwili, w której artylerja i k. m. wydłuży ogień.

Jeżeli nie rozporządza się podporami pływającemi, wówczas przeprawa staje się znacznie trudniejszą. Trzeba wtedy przeprawiać część piechoty albo wpław, albo na tratewkach sporządzonych ze snopków słomy, gałęzi i t. p. By uzyskać materjał potrzebny do budowy samej kładki może zajść potrzeba ścinania drzew i przygotowania prowizorycznych stałych podpór, co wymaga jakich 3—4 godzin pracy oraz zgromadzenia nad brzegiem większej ilości pracowników, którzy mogą być łatwo zauważeni przez nieprzyjaciela.

2. *Wyłom w sieci drutów kolczastych.*

Zasadniczo do niszczenia przeszkód używa się artylerji, ewentualnie czołgów. Jeżeli jednak artylerja nie zdoła stworzyć wystarczających wyłomów w przeszkodzie, wówczas do ukończenia, względnie zrobienia tych wyłomów, można użyć saperów lub kompanje techniczne piechoty.

W tym wypadku jednak trzeba wszelkiemi środkami dążyć do zneutralizowania ognia nieprzyjacielskiej piechoty, szczególniej ognia flankowego. Zniszczenie przeszkód na odkrytem miejscu, pod skutecznym ogniem nieprzyjaciela, należy do rzeczy niewykonalnych. Wszelkie próby narażają tylko saperów i piechotę na wielkie straty i obniżają ducha zaczepnego w wojsku, które widzi przed sobą padających saperów.

Należy więc określić jaknajdokładniej stanowiska nieprzyjacielskiej broni ogniowej i zwalczać je przeważającą ilością swych karabinów, garłaczy i artylerji, o ile możności przez cały czas trwania akcji.

Weźmy dla przykładu odcinek nieprzyjacielskiej sieci drutów kolczastych, przedstawiony na rys. 6.

Sieć ta jest broniona przez kilka r. k.m. i k. m. ustawiony flankowo. Podczas kiedy oddział saperów zajęty jest niszczeniem drutów, utrzymujemy pod ogniem naszej broni palnej stanowiska ogniowe nieprzyjaciela.

Tak np. jak to pokazano na rysunku, można wystawić:

przeciw K.M. oznaczonemu literą „M"—2 r.k.m. i 2 V B.
„ każdemu r.k.m.—1 r.k.m. i 1 V B.

Saperzy pracują pod osłoną tego ognia, w grupkach, składających się z 6—8 ludzi. Przy użyciu nożyc, mogą oni w ciągu 5 minut utworzyć w sieci drutu kolczastego wyłom, szerokości 20 m.

W razie użycia materjału wybuchowego można zrobić odrazu wyłom 6—10 metrowy, ale kiedy sieć jest głęboka, trzeba tę operację powtarzać i w sumie osiągnięta szybkość całkowita, nie będzie większa, niż przy zastosowaniu nożyc.

Koło Arracourt w Lotaryngji w 1918 r. bataljon piechoty zaatakował znienacka niemiecką pozycję, osłoniętą przez 4 kolejne rzędy sieci, każda o głębokości koło 25 m. (w sumie koło 100 m. sieci).

Saperzy, rozporządzając tylko nożycami, wycięli w 4 sieciach 4 drogi dla piechoty; cała operacja trwała koło 25 minut; saperzy byli osłonięci podczas niej własnym ogniem, jak to było mówione wyżej.

Utrwalanie częściowych sukcesów.

Bitwy, staczane w nowoczesnych wojnach, są długie i nieraz nawet w okresie walk ruchowych, zdarza się, że trwają one kilka dni i że natarcie bywa kilkakrotnie ponawiane. Podczas gdy nacierający, po osiągnięciu pierwszego sukcesu, zbiera swe siły dla dalszego natarcia, obrońca ściąga odwody i materjał artyleryjski, który pozwoli mu rozwinąć przeciwnatarcie i wyrwać nieprzyjacielowi zdobyty teren.

Należy pamiętać o tem, że sukces obronny, nawet częściowy, może posiadać nadzwyczajne znaczenie, nietylko dzięki materjalnym wynikom, ile wskutek tego, że osłabia ducha przeciwnika i może nawet złamać zupełnie jego zapał do walki.

Uderzającym przykładem tego, jak niewielki sukces taktyczny może zapewnić wojsku dużą przewagę moralną, jest przeciwnatarcie gen. Mangina, wykonane 11 lipca 1918 r. na północ od Compiègne.

Niemcy zajęli w swem natarciu l oło 200 km² terenu i koło 10.000 jeńców. Wówczas generał Mangin przechodzi do przeciwnatarcia z sześcioma dywizjami. Zdobywa on ledwie koło 30 km² i 3.000 jeńców. W porównaniu z rezultatem niemieckiej ofenzywy, jest to bardzo mało, jednakże ten stosunkowo niewielki sukces wystarczył do powstrzymania rozpędu Niemców na całym odcinku frontu, ponadto zaś przywrócił dobry nastrój w armji koalicyjnej,

Zaraz po owładnięciu pierwszym przedmiotem natarcia, należy zająć się:

1) naprawą pozycji,

2) uporządkowaniem odwodów.

Oba te wysiłki wspierają się wzajemnie, gdyż im lepiej będzie zbudowana pozycja, tem mniej ludzi potrzeba będzie do jej obrony.

Zbadamy obecnie warunki, w których się odbywa ta praca:

1) Piechota, która brała udział w natarciu i została chwilowo zatrzymana, kryje się na zdobytej pozycji, ale zachowuje nadal ugrupowanie wgłąb, które przyjęła dla natarcia.

Jeszcze za dnia, lub w każdym razie w nocy, stara się ona o zapewnienie sobie dobrego ostrzału, osiągając to przez flankowe umieszczenie karabinów maszynowych, małe przesunięcia drużyn bojowych i ich kierunków strzelania i tp.

W tej pierwszej fazie oddziałki saperów mogą oddać wielkie usługi dowódcom pułków piechoty, pomagając piechocie w wyznaczaniu kierunków ognia i w wytyczaniu linij przeszkód i rowów.

Saperzy powiadamiają przytem stale dowództwo o przedsięwziętych przez nich pracach, a w razie potrzeby, żądają większych ilości pracowników i materjału dla szczególnie ważnych robót.

Bardzo dobre wyniki daje współpraca oficera saperów z oficerem karabinów maszynowych. Pozwoli mu ona wybrać dogodne kierunki dla broni samoczynnej i zbudować pewną ilość schronów, nawet lekkich, które wybitnie przyczyniają się do wzmocnienia wartości obronnej pozycji.

Dowództwo dywizji otrzymuje informacje o stanie robót od dowódców piechoty i dowódcy saperów dywizyjnych. Na podstawie tych wiadomości skierowuje ono niezatrudnionych ludzi w miejsca, gdzie zachodzi potrzeba zwiększenia ilości pracowników, np. wysyłając do fortyfikowania ważniejszych punktów oporu oddziały saperów wspomagane przez piechotę, lub komp. techniczne. W razie braku odpowiednich sił, dywizja czerpie je z dowództwa armji.

Przy wszelkiej pracy tego rodzaju, należy stosować koncetrację środków. Tak naprzykład dwie komp. saperów lub dwie kompanje techniczne, pracujące w węźle oporu o szerokości 1,5 km. i takiej że głębokości, mogą w ciągu 8—10 godzin pracy osiągnąć zupełnie poważne rezultaty. Tymczasam, w razie rozrzucenia tych jednostek na przestrzeni kilku kilometrów, wyniki ich pracy dałyby się zauważyć dopiero po upływie kilku dni.

Tak więc rzeczą Dowództwa jest zawczasu określić, które punkty wymagają specjalnej uwagi i w nich skoncentrować zarówno poważniejsze oddziały, jak i większe ilości materjałów i narzędzi.

Wreszcie, jeżeli po kilku dniach stabilizacji dowództwo zamierzy wykonać nowe natarcie i rozpocznie w tym celu roboty przygotowawcze, wkroczymy znowu w omawianą już uprzednio fazę metodycznej organizacji stanowiska wypadowego.

Przykład III.

3 dywizja zatrzymała się na linji A. B. (rys. 7). Jak widać z rysunku, natarcie zostało uwieńczone największym sukcesem na odcinku 1 pułku.

Każdy z pułków umieścił 2 bataljony w pierwszej linji i jeden w drugiej.

Występ, który utworzył się przez wysunięcie się naprzód prawego bataljonu 3 pułku, pozwala na zbudowanie dobrych stanowisk obserwacyjnych i na flankowanie pozostałych części własnej pozycji.

Wobec tego dowódca dywizji postanawia skierować gros znajdujących się w jego rozporządzeniu sił roboczych

i środków materjałowych na ten punkt, tworząc z niego w ten sposób silny ośrodek oporu.

Po powzięciu tej decyzji, dowódca dywizji wysyła na wspomniany odcinek:
2-gą komp. saperów dywizyjnych,
kompanję saperów armji
dwie komp. techniczne (1-go i 3-go pułku).
Dwie komp. robocze, wzięte z rezerwowych bataljonów pułków.

Roboty te podlegają osobistemu kierownictwu Dówódcy saperów dywizyjnych, który znajduje się w stałej łączności z dowódcą piechoty dywizyjnej.

Praca jest prowadzona w takim tempie, żeby już o 5 z rana pozycja posiadała wykończone wszystkie ważniejsze organy obronne.

Roboty nad zbudowaniem linij komunikacyjnych, potrzebnych w celu stworzenia stanowiska wypadowego, mają być ukończone na godz. 7 rano.

Plan robót, projektowanych w węzłach oporu przedstawia rys. 8.

Podział jednostek saperskich i przydzielonych do nich oddziałów pomocniczych, jest przedstawiony w załączonej tablicy.

Pościg.

Z chwilą złamania oporu przeciwnika, jednym z najważniejszych warunków powodzenia jest natychmiastowy i szybki pościg.

Jednakże nie wystarczy przy tem tylko pchać naprzód czołowe oddziały wojsk, gdyż zostałyby one zatrzymane wkrótce przez tylną straż nieprzyjaciel-

PLAN UŻYCIA ODDZIAŁÓW
saperskich, znajdujących się w dyspozycji dowódcy saperów dywizyjnych.

Oddział	Zadanie	Podział oddziałów saperskich	Oddziały pomocnicze	Uwagi
2 komp. sap. dyw.	Ufortyfikowanie węzła oporu „Czarny Las“ (odc 1 puł.).		Komp. techn. 1-go pułku piech. 1 komp. robocza (100 l.) dostarczona przez bataljon odwodowy 1 pułku.	*Kolejność robót:* 1) roboty obronne a) schrony dla k.m. i obserwacyjne, komunikacje.
komp. sap. armji w dysp. dywizji.	Ufortyfikowanie węzła oporu „Wzgórze 119“ (odcinek 3 pułku).		Komp. techn. 3 pułku, 1 kompanja składająca się ze 100 ludzi, wziętych z bataljonu odwodowego 3 pułku.	b) schrony dla obsady i dla post. dow. bataljonów i pułków. c) wykończenie schronów dla obsady i dowództw.
1 komp. sap. dyw.	Pozostaje w dyspozycji pułków dywizyjnych dla prac wykonywanych przez piechotę (przygotowanie do obrony lasu „A“), wyznaczanie ścieżek i linij rowów i przeszkód.	3 plut. 2 pułku. 1 pl. } 2 pl. } 1 i 3 pł. (Każdy pluton wyznacza oddz. dobrych saper. do bataljonu odwod. pułku w celu wytyczenia narysu linij obronnych i komunikacyjnych).	Komp. techn. 2 pułku. W łączności z 2-ą komp. saper. dyw. i komp. sap. armji.	2) roboty zaczepne, ścieżki i linje komunikacyjne do stanowiska wypadowego.
Kolumna saperska.	Uskuteczni transport narzędzi i materjałów, które ma dostarczyć armja (materjał przybędzie na miejsce o godz. 19.).			Oddziały saperskie i pułki piechoty wyślą na godzinę 19-tą do miejscowości .... ludzi po odbiór materjałów.

ską lub też poprostu z braku amunicji. Dlatego trzeba, żeby w niewielkiej odległości za niemi poruszało się gros sił, amunicja i inne środki potrzebne w czasie walki.

Wreszcie trzeba liczyć się z tem, że przeciwnik będzie się starał we wszelki możliwy sposób utrudnić posuwanie się naszych wojsk, wznosząc na ich drodze cały szereg przeszkód.

Wskutek tego wywiąże się walka między saperami obu stron. Saperzy cofających się wojsk będą wysadzać mosty, niszczyć i zagradzać linje kolejowe i drogi i tp. Saperzy przydzieleni do oddziałów natarcia będą się natomiast starać w jaknajkrótszym czasie naprawić zniszczone linje, umożliwiając dalsze posuwanie się swych wojsk.

Systematyczny odwrót Niemców na zachodnim froncie w marcu 1917 r. i w końcu kampanji 1918 r. może służyć jako przykład tego, jak wielkie znaczenie podczas walk ruchomych posiada niszczenie i naprawa komunikacyj.

Poniżej zatrzymamy się najpierw nad najpilniejszemi pracami, które trzeba uskutecznić w dywizji, ażeby umożliwić jej posuwanie się. Następnie zobaczymy w jaki sposób działalność dywizji jest uzupełniana przez saperów armji.

Dowódca saperów dywizyjnych powinien zawczasu przygotować plan robót, które należy wykonać podczas pościgu. Plan ten powinien wyszczególniać:

1) prace, które należy uskutecznić,

2) sposób użycia oddziałów i materjałów, znajdujących się w dyspozycji dywizji,

3) zapotrzebowanie na potrzebny personel, materjał i środki transportowe.

Do sporządzenia tego planu dowódcy saperów potrzebne są wiadomości o tem, jakie objekty i w jakim czasie zamierza osiągnąć dowódca dywizji. W zależności od tego minimalnego czasu, dowódca saperów musi ułożyć plan swych robót komunikacyjnych. Prace te nie powinny w żadnym razie opóźniać marszu wojsk.

Dobrze jest również, kiedy dowódca saperów zna ogólny plan przesunięć artylerji.

Widać z tego, jak duże znaczenie posiada utrzymanie łączności pomiędzy dowódcą saperów a 3 oddz. Sztabu i Szefem Sztabu. To samo tyczy się 4 oddziału.

Dowódca saperów, który nie posiada potrzebnego mu materjału lub nie może go na czas ściągnąć, jest zupełnie bezsilny.

Dlatego powinien on ciągle przypominać Oddz. 4 Szt., jak również Dowódcy dywizji, że wszystkie miary przedsięwzięte w celu pościgu nie dadzą rezultatów, jeżeli nacierające wojsko nie będzie posiadało dobrych linij komunikacyjnych. Daremnie jest mówić o znaczeniu amunicji, żywności i tp., wszystkie te środki, stracą całkowicie wartość, jeżeli nie będą istniały drogi, pozwalające na ich przewiezienie na czas.

Wreszcie dowódca saperów dywizyjnych, winien pamiętać i o tem, że środki w które jest wyposażona dywizja, są bardzo ograniczone i że trzeba się liczyć z ich wyczerpaniem. Dlatego musi on starać się o pomoc z armji, która się może wyrazić dwojako:

1) zasilenie personelu i zwiększenie zapasu materjałów,

2) albo też zastąpienie oddziałów dywizji, pracujących na tyłach, przez saperów armji.

Przy wykonywaniu robót należy trzymać się następujących wskazówek:

1) Przedewszystkiem dążyć do tego, żeby wojsko mogło się przeprawić w jaknajkrótszym czasie; dlatego podobnie, jak przy marszu zbliżenia, należy używać tylko najprostszych środków. Tak np., kiedy to jest możliwe, należy okrążać leje lub inne przeszkody, wykorzystywać przejścia w bród przez rzeki, ścinać brzegi rowów, tak żeby pozwalały na przejazd wozów, posługiwać się członami przewozowemi i tp. w celu przeprawienia się przez szerokie rzeki, kiedy niema czasu ani środków do budowy mostów.

2) Ażeby uniknąć rozproszenia, wyznaczyć z góry oś robót i dążyć do skupienia wzdłuż niej ludzi i materjału.

Podzielić ludzi na oddziałki, których siła odpowiada wyznaczonemu im zadaniu.

Pozostawiać każdy oddziałek przy pracy, a po ukończeniu jej wysuwać go na czoło kolumny (przy pomocy samochodów lub wozów).

3) Rozrzucić po całym terenie, to znaczy po za osią małe oddziałki łącznikowe, składające się z oficera, podoficera i kilku saperów, wyposażanych w wóz z pływakami i narzędziami.

Oodziałki te mają podwójne zadanie:

a) współpracę z kompanjami tech-

nicznemi piechoty, w celu uskuteczniania szybkich i lekkich przepraw.

b) wykonywanie wywiadów tyczących się najlepszych punktów przeprawy na całym froncie dywizji i informowanie o tem dowódcy saperów dywizyjnych.

4) W razie potrzeby może dowódca saperów, poinformowany co do punktów przeprawy, zmienić nieco pierwotnie ustalony kierunek głównej osi. Może to naprzykład zdarzyć się w wypadku, gdy w miejscu, w którem dowódca zamierzał się przeprawić, znajduje się spalony most, wymagający koło 24 godzin do naprawy, a jak się później okazało, o kilka kilometrów w bok istnieje bród, pozwalający na łatwe zbudowanie lekkiego mostu. W tym wypadku D-ca saperów może skierować oś komunikacji przez ten bród, w oczekiwaniu naprawy głównego mostu.

5) Rezerwować mostowe pojazdy dywizyjne tylko do głębokich rzek, nie dających się łatwo przejść wbród i szerszych od 25 metrów.

Strumienie o niewielkiej szerokości dają się zwykle łatwo przekraczać wbród, albo przy pomocy improwizowanych mostów, budowanych naprzykład na stosach okrąglaków, dyli i t. p.

Natomiast dla rzek o szerokości większej od 25 m., pojazdy mostowe są stokroć jedynym szybkim środkiem przeprawy, o czem nie należy nigdy zapominać.

6) Po zbudowaniu mostu pojazdowego należy dążyć do jaknajprędszego zastąpienia go przez mosty z materjału improwizowanego, oswobodzając w ten sposób materjał pojazdowy dla dalszego użycia go bliżej frontu.

Należy również pamiętać o tem, że mat. pojazdowy ułatwia niesłychanie budowę mostu na palach.

7) W wypadku, gdy zachodzi możliwość zastąpienia saperów dywizyjnych przez oddziały armji, należy prowadzić pracę w porozumieniu z saperami armji, ażeby ci ostatni nie zburzyli roboty wykonanej przez kompanje dywizyjne, z racji jej małej trwałości.

Dlatego więc, we wszystkich wypadkach, kiedy kompanje dywizyjne mają budować lekkie mosty, powinny je budować nie na samej drodze, ale obok niej.

Jeżeli zaś okoliczności zmuszają do pracy na samej drodze, wówczas należy dążyć do rozpoczęcia odrazu budowy ciężkiego mostu, albo też tak most budować, żeby mógł później być wzmocniony i azamieniony na ciężki most przez saperów armji.

(d. c n.).

TWIERDZA METZ.

według Révue du Genie i Bulletin du Genie

opracował por. Biesiekierski.

W okresie wypracowywania nowych pojęć i tworzenia nowych teoryj poddajemy przedewszystkiem surowej rewizji wszystko, co dotychczas na tem polu zdziałano. Z perspektywy kilku i kilkunastu lat oglądamy nasz dorobek przedwojenny i nasze ówczesne zapatrywania na jeszcze wcześniejsze fakty. Oddzielamy rzeczy istotne od naleciałości chwilowych —szukamy podstawowych praw. Dzieje się to we wszystkich dziedzinach sztuki wojskowej. Wielka wojna, wprowadzając oszałamiającą ilość nowych środków walki, przesłoniła swoje oblicze, tak zresztą w zasadzie podobne do oblicza innych wojen. Zdawało się, że nowa wojna z lotnictwem, czołgami i gazami będzie czemś zgoła nowem, wymagającem nowych teoryj, nowych środków obrony. Dziś ta złuda powoli się rozwiewa, oceniamy krytycznie techniczne zdobycze ubiegłych walk i widzimy, że wszystko to już było, że jesteśmy świadkami ni mniej, ni więcej tylko nowego skoku, mniejszego stokroć od wprowadzenia artylerji w XIV wieku lub pocisków o działaniu minowem w XIX wieku.

Taka rewizja starych pojęć i rzut oka na rozwój dotychczasowy konieczne są w fortyfikacji, którą w pewnym mo-

mencie wojny dość pohopnie skazano na wymarcie.

Jednym z najbardziej odpowiednich do badania objektów fortyfikacyjnych ze względu na bogactwo zabytków z różnych epok jest twierdza Metz. Odebrana po kilkudziesięciu latach rozłąki przez swych starych właścicieli została obecnie gruntownie przez nich zbadana.

Metz od wieków był przyrodzoną strażnicą i już w czasach starożytnych spotykamy go, jako miasto gallijskie, później romańsko-gallijskie, później jako stolicę Austrazji otoczoną murami. Około 480 r. Klodwig naprawia mury. Po najściu Normandów w IX wieku miasto odpoczywa do XV wieku. W tym czasie wobec groźby najścia wojsk Karola VII, króla francuskiego i Réné d'Anjou, księcia Lotaryngji, naprawia się na gwałt mury, wznosi wały, usuwa się przyległe przedmieścia. W ciągu najbliższych lat Metz otrzymuje nowe obwarowanie: 70 baszt, tak zwanych Wałów Guisa, 17 bram prowadzi do miasta. W 1552 r. staje przed miastem Karol V, cesarz prusko-niemiecki. Jedyną pomocą, jaką Henryk II dał miastu, było przysłanie wytrawnego wodza w osobie Franciszka Lotaryńskiego, wspomaganego przez 2 inżynierów: Piotra Strozziego i Marciniego. Zakipiała znów robota na murach miasta. Kopie się nowe fosy, nikną z powierzchni ziemi liczne opactwa i zabudowania powstałe na obwodzie warownym.

Armja cesarska w sile 10,000 piechoty i 12,000 jazdy, 700 pionierów i 114 dział, zastaje miasto gotowe do obrony. Nie bacząc na długie oblężenie, które przeszło do historji, obrońcy wytrwali. Dzięki silnej artylerji oblegający w pewnym momencie czynią wyłom w murze, lecz tu napotykają na nie mniej silne szańce wewnętrzne, wzniesione w okresie oblężenia. Obrona wgłąb święci jeden ze swych pierwszych tryumfów. Zdziesiątkowane i zniechęcone niepowodzeniem wojska Karola V odchodzą z pod miasta przed zimą.

W roku 1562 król wznosi cytadelę, która ma trzymać mieszkańców w posłuszeństwie i przypominać im ich poddańcze obowiązki.

I znów nastały lata pokoju. Dopiero czasy Ludwika XIV przypomniały miastu jego rolę obronną. Marszałek Vauban niewiele zostawił śladów swej pracy na twierdzy: przedstawiała ona w tym czasie (XVII w.) dość poważną przeszkodę, szczególnie dzięki swym rzekom. Vauban poprzestał na zbudowaniu 2 dzieł rogowych i na pewnych ulepszeniach w systemie nawodniania fos; jego projekty budowy specjalnego frontu przeciwko pozycjom na wzgórzach Saint-Julien i na stokach na półn.-wschód od St. Quentinu nie doczekały się w XVII w. realizacji z powodu chronicznego braku gotówki w skarbie. Nastepca Vaubana inżynier d'Asfeld wyznaczył jako dyrektora fortyfikacji w Metzu Cormointaigna.

Cormontaigne, autor Memuarów, które w przeciągu 50 lat były ewangelją fortyfikatorów, poszedł drogą wręcz przeciwną od tej, jaką wskazywał do samego końca Vauban.

Jako środek zaradczy na swoją metodę ataku, wskazywał Vauban uszykowanie wgłąb. To jest myśl przewodnia jego t. zw. 2-go i 3-go systemu. Druga i trzecia linja obronna miała się uchronić od ognia artylerji, jednocześnie dzięki odpowiednio zaprojektowanemu zwysoczeniu miały one trzymać pod ogniem pierwszą linję, nie pozwalając nieprzyjacielowi wyzyskać jej, jako pozycji.

Cormontaigne poszedł inną drogą, wyciągając wręcz fałszywe wnioski z oblężenia Landau, gdzie atak uczynił wyłom jednocześnie w obu obwodach warownych; było to jednak raczej potwierdzeniem, niż zaprzeczeniem zasad Vaubana, gdyż wypływało z niedokładnego, mało śmiałego zwysoczenia drugiej linji.

Cormontaigne przeniósł punkt ciężkości z obrony blizkiej na artylerję: „artylerja jest wszystkiem w walce oblężniczej". Dlatego też dążył do obwarowań prostolinijnych o froncie bastjonowym, jak to widzimy u Vaubana w Neuf-Brisachu.

Te długie linje obronne dawały rozległe stanowiska dla artylerji obrony i miały w ten sposób zrównać jej szanse z przeciwnikiem. Ostre wysunięte kąty zostały umieszczone na szczególnie dla natarcia trudnych miejscach. W ten sposób została zorganizowana obrona Metzu od strony St. Julienu (podwójna korona de Belle Croix) i stoków na północ od St. Quentinu.

Ostatnie lata XVIII stulecia nie przyniosły twierdzy nic więcej ponad szeroko rozgałęzioną sieć chodników przeciwmino-

wych, zaprojektowaną przez majora Mouza, autora znanej formuły w minerstwie.

W tym też czasie i później powstaje kilka oddzielnych redut, które możnaby uważać za pierwowzory podwalni „Bourges", *) gdyż miały jako główne zadanie ostrzeliwać przedpola, utrudniając prace przykopowe nieprzyjaciela. Częściowo również znikła wówczas mocą uchwał rewolucyjnych cytadela — ostoja reakcji; ulepszone komunikacje i wejścia, obmurowano szkarpy. W tym czasie przez twierdzę przewinęły się takie postacie, jak Goulier, Poncelet **) i inni. Około roku 1860 spotykamy w twierdzy marszałka Niela. Był to wówczas jeden z kryzysów fortyfikacji, który coprawda znacznie stracił na sile i tragizmie w porównaniu z wprowadzeniem pocisków minowych, nie mniej jednak ówczesnym fortyfikatorom przysporzył dużo trosk. Mam tu na myśli wprowadzenie dział gwintowanych i rozwój kolejnictwa, który się datuje od połowy XIX wieku. Następstwem jego była rewizja systemu obrony państwa.

Cały szereg drobnych twierdz zdyskwalifikowano zupełnie, pozostałe, w tej liczbie Metz, ***) rozbudowano, biorąc pod uwagę szybko wzrastającą nośność artylerji. Zadaniem twierdz według ówczesnych powag fortyfikacyjnych było: służyć jako podstawa tyłów armji w charakterze olbrzymiego przedmościa — według zdania jednych, tworząc zorganizowany zawczasu plac boju armji — według zdania innych.

Marszałak Niel, uczestnik oblężenia Sewastopola, oparł swój projekt reorganizacji twierdzy na tej tezie, że najlepsza obrona twierdzz polega na powstrzymaniu nieprzyjaciela siłą ognia artylerji, w znacznej odległości od twierdzy. W tym celu zaprojektował potężne forty na specjalnie dogodnych punktach, posiadających silną artylerję, a przygotowanych również do obrony zbliska. Umieszczone zgodnie z prawidłami ostatniej wojny na przeciwzboczu, forty te były doskonale ukryte dla przeciwnika bez uszczerbku jednak dla panowania nad przedpolem. Widzimy tu niejako zwiastunów „festów". Wykonanie techniczne w detalach odpowiadało śmiałości pomysłu. Rozległe potężne forty dawały artylerji dogodne stanowiska, pozwalając jej wypełnić tę rolę, jaką jej wyznaczył Niel.—Gdyby dozwolono twierdzy odegrać w r. 1870 rolę, do której była stworzona, to zadanie armji niemieckiej byłoby znacznie trudniejsze, jeśli nie wręcz nie do rozwiązania.

Marszałek Niel umarł w roku 1869. Bezpośrednio po jego śmierci powstała myśl dalszej rozbudowy twierdzy w tym samym duchu — ale nieszczęśliwy koniec wojny fracuskiej rozpoczął nową erę twierdzy.

Niemiecką szkołę fortyfikacyjną cechuje brak oryginalności, oraz brak przedsiębiorczości. Większa część pomysłów jest zaczerpnięta u innych, wszelkie próby w nowym kierunku żywo przypominają niepewne kroki robione po omacku.

Pierwsze lata panowania Niemców w Metzu, znamionuje jakiś obłędny niemal szał fortyfikowania za wszelką cenę w myśl dawnych zasad, częstokroć niezgłębionych należycie; nagromadzenie bez związku całej masy najpotężniejszych objektów fortyfikacyjnych, jakgdyby celem zastraszenia i odebrania prawym właścicielom ochoty do odwetu. W r. 1885 przychodzi kryzys — wprowadzenie pocisków o działaniu minowem. Nie zmienia to zdaje się jednak kierunku prac fortyfikacyjnych Niemców: pokrywają w tym czasie schrony jedno metrową warstwą betonu — śmiesznie cienką, jak na owe nawet czasy.

Około 1900 r. Niemcy zorjentowali się w słabej sile obronnej Metzu mimo nagromadzonych w ogromnej ilości dział, kopuł pancernych i t. p. objektów fortyfikacyjnych. Artylerji francuskiej przyszłoby z łatwością dokonać wyłomu i doprowadzić do kapitulacji twierdzy. Wówczas powstaje nowa koncepcja, śmiała w pomyśle choć nieoryginalna—t. zw. „festy", czyli „grupy warowne".

Zadanie grupy warownej było takie samo, jak i fortów marsz. Niela. Za najdoskonalszy typ „grupy warownej" należy uważać „Feste Kaiserin", której schematyczny plan załączam (rys. 1). Zawiera ona 12 wielkokalibrowych wież pancernych, przeszkodę w postaci fosy, chronionej przez sieć drutu kolczastego, dzieło piechoty, które flankuje fosę ogniem opancerzonej baterji. Sieć drutu kolczastego jest flan-

*) Casemates de Bourges.

**) Goulier—znakomity topograf, wynalazca kilku przyrządów topograficznych.

Poncelet — matematyk (1788—1867) wynalazca mostu zwodzonego.

***) Prócz Metzu, Belfort i Langres.

kowana przez kojce w przeciwszkarpie h^3, h^5, schrony bojowe h^9 i h^{10} i kojce w szkarpie h^1 i h^2.

Najważniejszą wadą tych grup warownych, szczególnie w porównaniu z fortami marsz. Niela, jest niedostateczne ukrycie ich w terenie. W szczególności wieże pancerne, stanowiące istotną wartość grupy warownej, wskutek niedostatecznego zwysoczenia, bardzo łatwo byłyby unieszkodliwione przez baterje oblegające, ukryte w pobliżu.

Przedewszystkiem jednakże należy zwrócić uwagę na mało staranne wykonanie w szczegółach. Mała pomysłowość w projektowaniu wież pancernych (jedynie obrotowe), nawet na owe czasy wadliwa wentylacja rzucają się w oczy każdemu w porównaniu z wykonaniem technicznem twierdz francuskich.

Dlatego też dążenie do ślepego naśladownictwa pomysłów i wykonania niemieckiego we Francji należy tłumaczyć jakiemś zaślepieniem w stosunku do zwycięsców z 1870 r., jakie zapanowało niemal we wszystkich dziedzinach sztuki wojennnej.

W tym czasie, kiedy we Francji zaczęto ślepo apostołować ideję grup warownych, w Niemczech widzimy napowrót do form klasycznych, poszukiwanie w tej dziedzinie rozwiązań dla flankowania przerw i ciągłej obrony bliskiej.

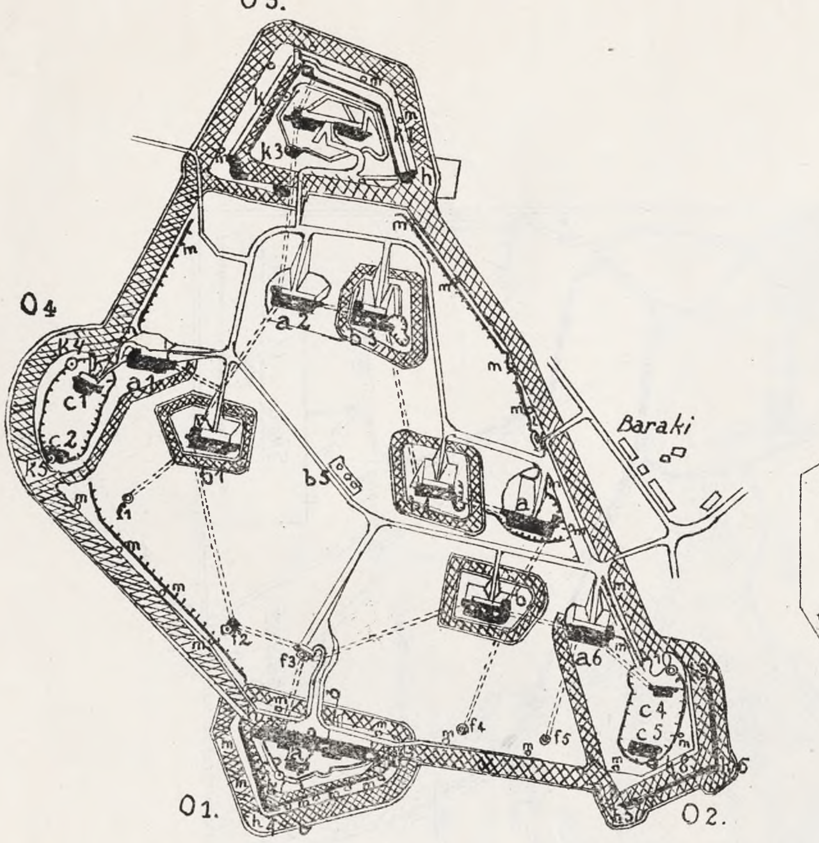
Opisując szczegółowo odcinek północno-zachodni (rys. 2). damy mniej więcej charakter prac niemieckich po roku 1908. Prace te, trzeba to stwierdzić, cechuje duża elastyczność i życiowość: niema tu schematów, stosowanych niewolniczo: przeciwnie widzimy tu na pierwszem miejscu, jako dominujący czynnik teren, który jest głównem źródłem natchnienia. Widzimy tu na każdym odcinku, różnym pod względem warunków terenowych, zastosowanie innych form fortyfikacyjnych.

Zaczynając od północy spotykamy na zachód od Mozelli grzbiet ostry, wydłużony, pocięty i o stromej ścianie od strony przeciwnika t. zw. pozycja Horimontu. Gdyby Niemcy organizowali tu obronę w r. 1900, prawdopodobnie zaprojektowaliby dwie grupy warowne na każdym końcu grzbietu; przy takiem rozwiązaniu, przyjąwszy nawet jaknajtroskliwiej opracowane flankowanie międzypola, zawszeby przeciwnik mógł znaleść przejścia, korzystając z licznych nierówności pociętego w tem miejscu stoku. Znajdujemy tu znacznie lepsze rozwiązanie: na stoku zwróconym do nieprzyjaciela jest wyryty ciągły rów, ostrzeliwany umieszczonemi co pewną odległość dwupiętrowemi podwalinami, odgrywającemi rolę kojców swojemi dolnemi piętrami, a rolę podwalin „Borges“, względnie kojców międzypola, swemi górnemi piętrami. Za rowem znajdujemy w pewnej odległości rozrzucone i zręcznie ukryte w terenie liczne schrony, stanowiska dla K. M. i t. p. Wszystko to stawiało przed oblegającym trudności niemal niedoprzezwyciężenia. Trzeba jednak zaznaczyć, że techniczne wykonanie znacznie ustępowało pomysłowości założenia. Schodząc na południe znajdujemy między Horimont i Leipzig 2 grupy fortyfikacyj: Amanvillers i Wolfsberg.

Ufortyfikowane kopalnie Amanvilleru mają za zadanie zamknąć przerwę Horimont—Wolfsberg. Spotykamy tu całą sieć rowów strzeleckich, zaopatrzonych w schrony podziemne, poprzedzonych rowem wyrytym w skale i flankowanych przez kojce zewnętrzne.

Pozycja Wolfsbergu może przedstawiać charakterystyczny przykład użycia fortyfikacji polowych jako części składowych organizacji obronnej twierdzy.

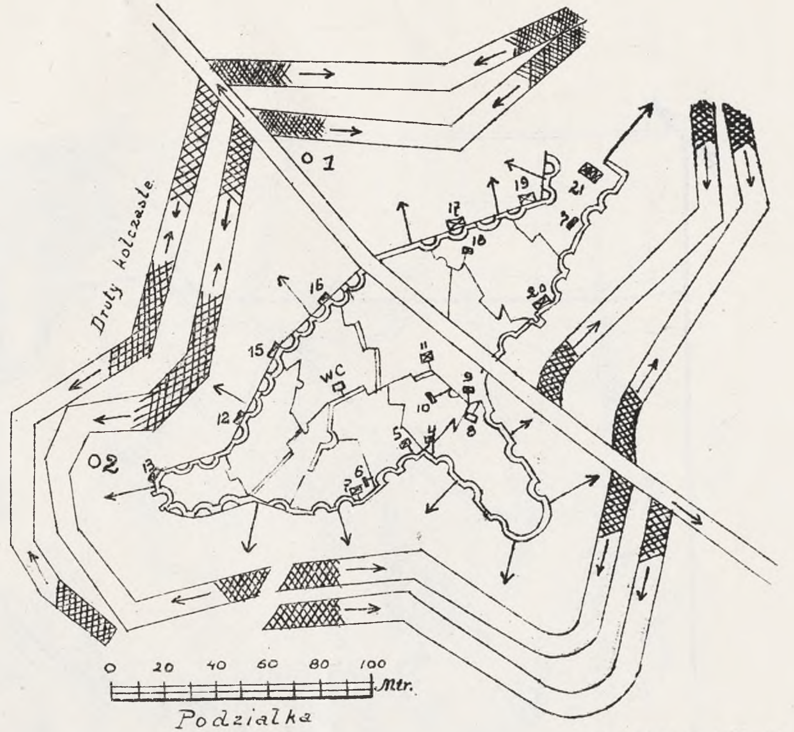
Widzimy tu wyraźnie stanowiska dla 2 bataljonów, mających bardzo wygodne i obszerne schrony mieszkalne; linja posiłków wysunieta przed schrony mieszkalne jest bardzo obficie zaopatrzona w schrony dla pogotowia. Jeszcze bardziej naprzód jest wysunięta pierwsza linja, również obficie zaopatrzona w schrony, stanowiska obserwacyjne, strażnice i t. p. Pozatem znajdujemy pancerne stanowiska obserwacyjne, kierujące ogniem grupy warownej Lothringen, znajdującej się z tyłu i pozbawionej rozległej obserwacji. — Na zachód od pozycji Wolfsbergu znajdujemy działobitnię z 4 działami, flankującą w kierunku fermy Saint Hubert i lasu la Dame. Pozycja Wolfsbergu przechodzi na zachód w zorganizowaną obronnie na 1 baon fermę Saint Vincent. Wybór takiego systemu fortyfikowania był podyktowany przez sam teren: płaski i pozbawiony zasłon naturalnych zmuszał do rozproszenia objektów fortyfikacyjnych i w ten sposób ukrycia ich przed łatwą obserwacją przeciwnika.



a 1.7 Koszary betonowe
b 1.4 Baterje pancerne 10 i 15 cm.
b 5 Baterja pozorna
c Schrony czujek
f Pancerne stan. obserwac.
h Podwalnie flankujące dojścia
K Stanowiska obserw. piechoty
om Czujki
.... Komunikacje podziemne
o Działa piechoty

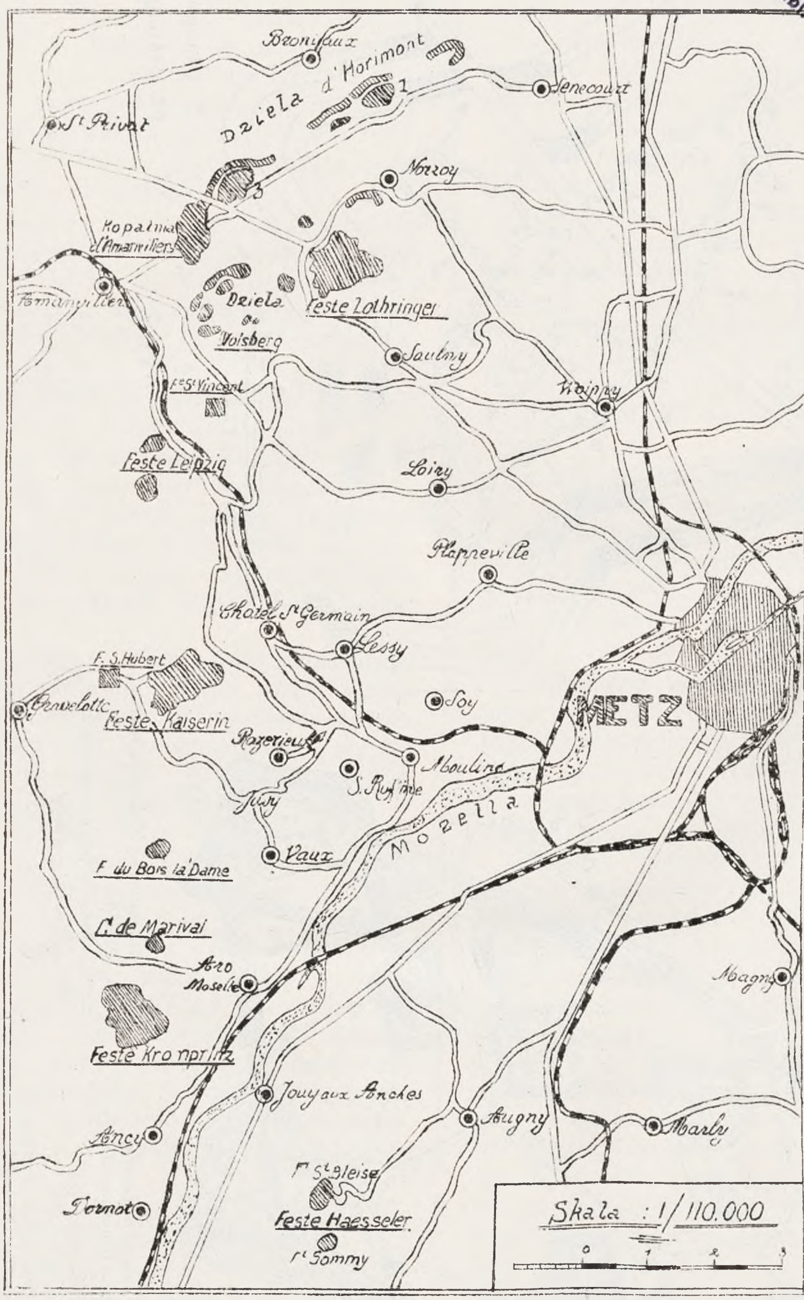
Feste „Kaiserin"
podziałka 1:10000

Rys. 1.



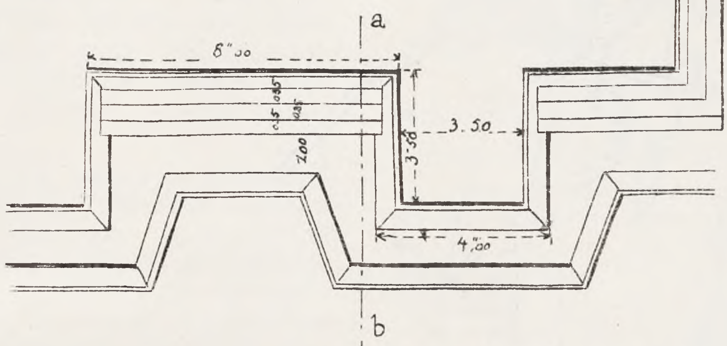
o Stanowisko dla czujek
⊠ Schrony

Rys 3.

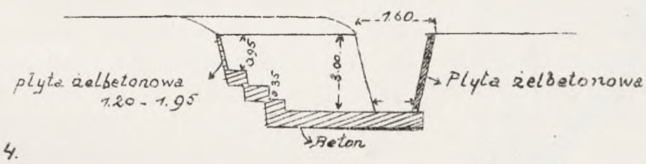

Bronvaux
Dziela d'Horimont
Senecourt
St Privat
Norroy
Kopalnia d'Amanvillers
Amanvillers
Dziela Woisberg
Feste Lothringen
Saulny
Woippy
Fte St Vincent
Feste Leipzig
Lorry
Plappeville
Chatel St Germain
Lessy
F. S. Hubert
Gravelotte
Feste Kaiserin
Rozerieulles
Scy
Moulins
S. Ruffine
Jussy
METZ
Mozella
Vaux
F. du Bois la Dame
C. de Marival
Ars Moselle
Magny
Feste Kronprinz
Jouy aux Arches
Augny
Marly
Ancy
Dornot
Ft St Blaise
Feste Haesseler
Ft Sommy
Skala : 1/110.000
0
1
2
3

Rys 2

PLAN



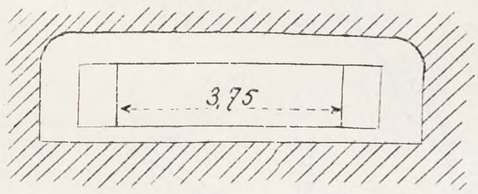
przekrój a b



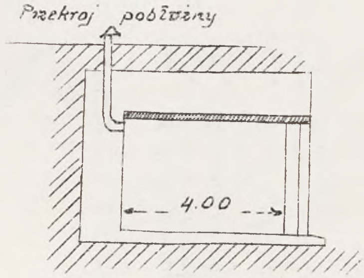
Rys 4.

Skala 1:100

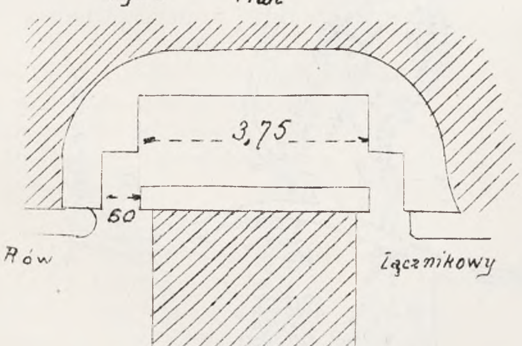
Przekrój podłużny



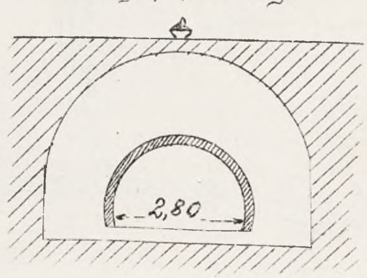
Przekrój podłużny



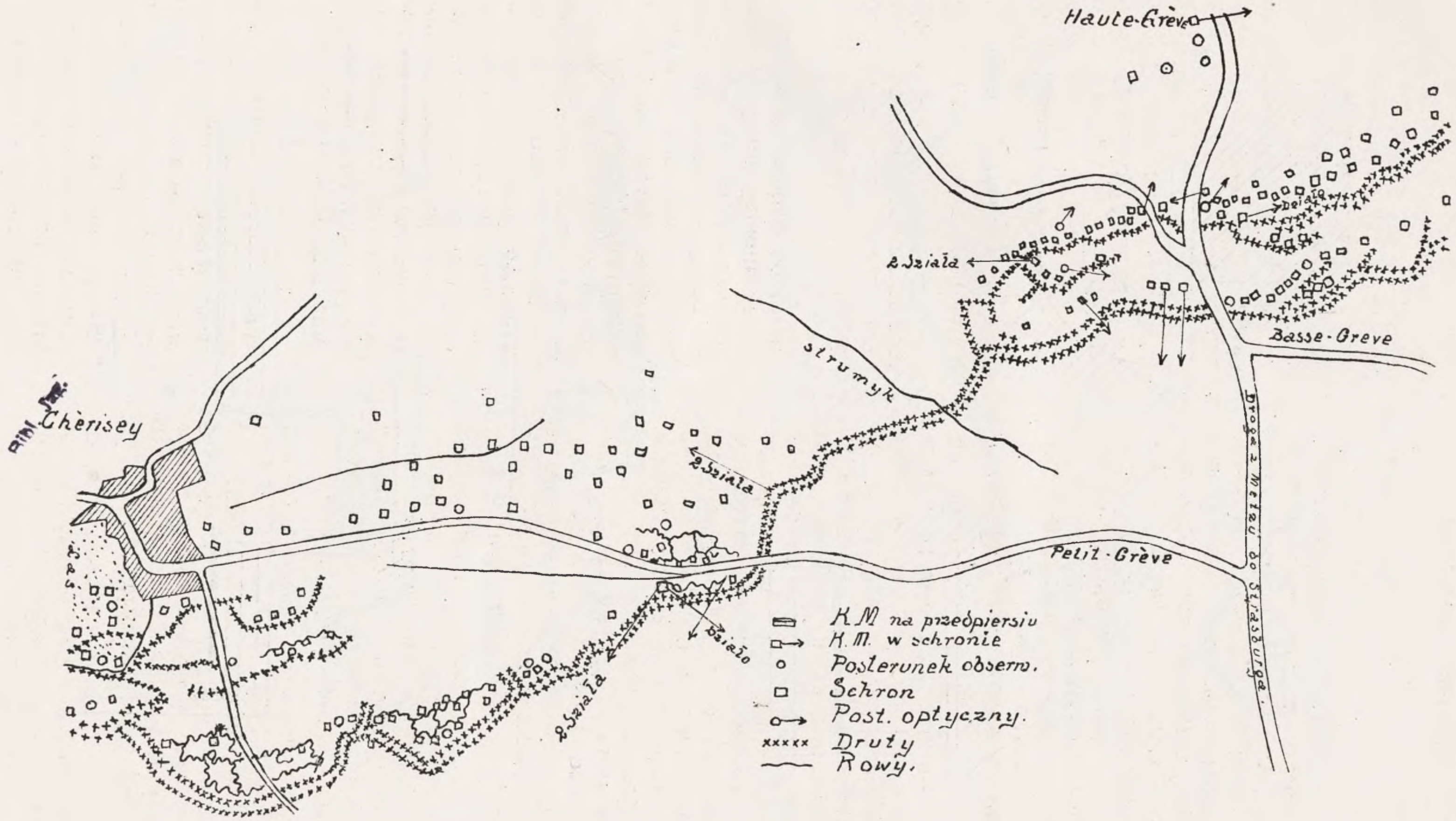
Rys 5 Plan



Przekrój poprzeczny



Rys 5 Schron betonowy


Haute-Grève
Chérisey
Las
strumyk
z Działa
działo
Petit-Grève
Basse-Greve
Droga z Metzu do Strasburga.
K.M na przedpiersiu
K.M. w schronie
Posterunek obserw.
Schron
Post. optyczny.
Druty
Rowy.

Rys. 6.

Obrona płaszczyzny położonej między grupami warownemi Leipzig i Kaiserin była powierzona całkowicie tym grupom, typu z przed roku 1908. Z tego też względu należy odcinek ten uważać za stosunkowo najsłabszy i zdolny do obrony dopóty tylko, dopóki będą czynne wieże pancerne grup. Należy przypuszczać, że Niemcy nie zdążyli tutaj zreorganizować obrony według ostatnich idei.

Między grupą warowną „Kaiserin" i wąwozem d'Ars sur Mozelle rozciąga się płaszczyzna częściowo zalesiona (na południu), częściowo odkryta (na północy). Obrona polega tu całkowicie na ogniu flankowym, który w części odkrytej pochodzi od objektów rozproszonych, wykonanych przeważnie z ziemi, natomiast zaopatrzonych w schrony betonowe, w części zaś zalesionej objekty te są połączone w łatwo dające się ukryć forty; w jednym z nich (Marival) znajdujemy objekt żywo przypominający podwalnię „Bourges". Przytem wały ziemne są tak starannie ukryte, że nawet na bliską odległość las la Dame nie zdradza swej roli. Przedpole lasu la Dame flankuje działobitnia umieszczona na zachód od Wolfsbergu.

Ten krótki opis fortyfikacyj na odcinku północno-zachodnim odrazu unaocznia logiczną różnorodność przyjętych przez Niemców typów.

Widzimy tu kombinację elementów spotykanych w starożytności (ciągły rów na pozycji Horimontu) z grupami warownemi z 1900 r. (Leipzig i Kaiserin), fortami po 1885 r. (las la Dame), fortyfikacją rozproszoną i fortyfikacjami polowemi; kombinację odcinków z obroną wyłącznie flankową, z odcinkami o obronie czołowo-flankowej.

W czasie Wielkiej Wojny nie sądzone było twierdzy, tak samo jak i w roku 1870 odegrać istotnej roli.

Służyła ona za podstawę operacyj wojennych na początku wielkiej wojny, w roku zaś 1918 zawieszenie broni uprzedziło bombardowanie twierdzy. Tem nie mniej w ciągu całej wojny, a w szczególności w r. 1918 Niemcy wykonali cały szereg fortyfikacyj polowych, zabudowując przerwy między grupami warownemi oraz zakładając wysuniętą pozycję ubezpieczającą.

Przerwy między grupami warownemi są zabudowane przez reduty dawnego pochodzenia, punkty oporu i łączące je rowy strzeleckie.

Rowy strzeleckie początkowo odziane pleciakiem zostały następnie obetonowane i zaopatrzone w 2 pasy przeszkód 6-o i 7-o rzędowych (jeden pochodzenia z r. 1914, drugi 1916). Stanowiska K. M. zostały wyniesione poza rowy, przygotowano betonowe stanowiska dla dział.

Jako przykład podaję szkic (rys. 3) punktu oporu umieszczonego w przerwie między fortami von der Goltz i Lauvallière, okrakiem na drodze z Borny do Colombey. Rys. 4 i 5 dają detale robót strzeleckich i schronów.

Pozycja wysunięta znajduje się na 2 km. przed grupami warownemi, na przestrzeni 20 klm. o głębokości 1500—2000 m.

Jest ona utworzona przez szachownicę kilkurzędowych schronów betonowych. Całą pozycję cechuje obrona wgłąb, rozproszenie objektów obronnych, mnogość stanowisk celem zmylenia przeciwnika, co do idei obrony, niewidoczność i maskowanie objektów, szeroko stosowane użycie broni samoczynnej, duży rozwój komunikacji i łączności, wreszcie ciągła ewolucja pojęć fortyfikacyjnych. Schrony betonowe, obliczone na kalibry do 210 mm. tworzą miejscami 5 kolejnych rzędów z zaczątkami rowów strzeleckich. Schrony te są odległe od siebie o 30—50 m.

Schrony mieszkalne są obliczone na 12—15 ludzi i mają częstokroć na wierzchu stanowiska otwarte dla K. M. Inne ze schronów są przeznaczone dla umieszczenia artylerji, działek przeciwczołgowych i K. M. Na uwagę zasługuje staranność w wyborze miejsc i konstrukcja stanowisk obserwacyjnych artylerji. Przeszkoda jest utworzona przez 2 pasy 4-o metrowe, przedzielone 15 m., o narysie piły. Załączony szkic (rys. 6) przedstawia odcinek pozycji między Cherisey i Basse-Grève.

* * *

Wróciwszy obecnie na łono macierzy, przejmie Metz znów na siebie dawną rolę strażnicy Francji od wschodu; ufortyfikowany przez Niemców szczególnie

starannie od strony zachodniej—stanie się dziś przedmiotem poważnej troski inżynierji wojskowej, którą będzie miała szerokie pole do wcielania w życie nowych idei i form fortyfikacyjnych, fortyfikując go od strony wschodniej.



METZ.
Plan miasta i cytadeli w roku 1727.

UWAGI O MATERJALE POJAZDÓW MOSTOWYCH.

Por. Kleczke.

(Dokończenie).

WNIOSKI.

Z tego krótkiego zestawienia doświadczeń wojennych i prac dokonanych w różnych państwach w dziedzinie mostów pojazdowych widać, że dotychczasowe mosty nie mogą podołać transportowi wielkich ciężarów, wprowadzonych podczas wojny do taborów walczących armij. Do tego wniosku, jak widać z literatury po wojennej, doszły wszystkie państwa, które brały udział w wielkiej wojnie.

Próby czynione przez różne armje w celu przystosowania swych pojazdów mostowych do wielkich ciężarów dają wprawdzie, jak widzieliśmy, teoretycznie, pewne wyniki, zależne od wytrzymałości pomostu i nośności pontonów, ale rozwiązania te nie mają w większości wypadków praktycznej wartości, którą im odbiera skomplikowany sposób budowy, pochłaniający zarówno wiele czasu jak i materjału. Tak naprzykład pojazd mostowy Birago (austrjacki) pozwala, po odpowiednim wzmocnieniu, na przejazd samochodów wagi po 10 tonn, ale wymaga przytem bardzo skomplikowanego wyposażenia pontonów i wiązania o równie skomplikowanej konstrukcji. *)

*) „Projekt Regulaminu Służby Wodnej" Dep. V M. S. Wojsk str. 92 i nast.

Pojazd francuski, który dla samochodów 8,2 tonnowych daje jeszcze znośne wyniki (por. rys. 7 i 8 w № 7 S. I. W.), przy próbach użycia go dla większych ciężarów (13,5 tonny, z tego 8 na jedną oś) prowadzi do niesłychanie ciężkiej konstrukcji, przedstawiającej sobą stos drzewa nawalonego na pontony, które zajmują 0,64% szerokości rzeki (por. rys. 9 w № 7).

Wreszcie, o ile dotychczasowe podpory pływające dadzą się jeszcze przystosować do wielkich obciążeń, to kozły, które dla średnich obciążeń mogą być użyte, chociaż z trudem i przy niewielkiej wysokości, przez łączenie ich po kilka, dla dużych obciążeń i większych wysokości zupełnie nie nadają się. Proponowana w tych wypadkach przez regulamin francuski budowa jarzm na palach sprowadza most pojazdowy do rzędu mostów półstałych, budowanych na tyłach, kiedy się rozporządza dużym zapasem czasu i środków pomocniczych (kafary i t. p.). Jak widać z tego, stworzenie pojazdu mostowego, któryby lepiej, niż dotychczasowy, odpowiadał nowym wymaganiom, wysuwa się jako nieodzowna potrzeba. Jednakże konieczność dostosowania materjału pojazdowego do obciążeń zwiększonych w czasie wojny, nie narzuca wcale wprowadzenia w całej armji jednolitego typu „ciężkiego mostu pojazdowego".

Wojna światowa wykazała, że forsowanie rzek w obliczu nieprzyjaciela jest najbardziej odpowiedzialnem i najpoważniejszem zadaniem, któremu mają służyć pojazdy mostowe. Względy te wymagają posiadania lekkiego, ruchliwego materjału, dającego się łatwo przenosić i przewozić nawet po za obrębem dróg. Podczas niemieckich przygotowań do przeprawy przez Marnę w 1918 roku zaszła potrzeba przenoszenia pontonów na brzeg z odległości kilku kilometrów. *)

Z myślą zadośćuczynienia tym właśnie bojowym zadaniom były skonstruowane dotychczasowe typy pojazdów i, jak to widzieliśmy, odpowiedziały im w mniejszej lub większej mierze. Z powyższych względów mostom tym wystarczy ich dotychczasowa wytrzymałość, lub niewiele większa. Głównemi warunkami, które się im stawia są: szybkość i sprawność zarówno przepraw jak i budowy mostów i łatwy transport lądowy, a celem któremu służą przedewszystkiem jest przerzucenie czołowej fali nacierających wojsk na brzeg nieprzyjacielski, nawet pomimo oporu nieprzyjaciela. Charakter budowy, która się odbywa bardzo często po za obrębem dróg, wyklucza z góry przewożenie na nich dużych ciężarów. Zaś dla nielicznych większych ciężarów, którym most nie jest w stanie sprostać, służą najpewniej, jak to wykazały wszystkie przeprawy bojowe w czasie wojny, człony przewozowe.

Zwiększenie wytrzymałości mostu da się osiągnąć tylko kosztem łatwości jego budowy i lekkości i ruchliwości pojazdu mostowego, a więc uczyni pojazd mostowy niezdolnym zadośćuczynić tym zasadniczym bojowym warunkom o których mówiliśmy wyżej.

Tak więc, przy obecnym przynajmniej stanie techniki rozwiązanie zadań obu zadań jednym materjałem staje się rzeczą niemożliwą. Stąd jako wniosek wynika konieczność podziału mostów pojazdowych na dwa typy:

lekkie mosty pojazdowe, *)
ciężkie mosty pojazdowe. **)

Rozdział ten pozwoli każdemu z obu rodzajów pojazdów odpowiedzieć w najlepszy sposób zasadniczym warunkom, które się im stawia.

Dla lekkich mostów główny warunek przedstawiają względy taktyczne, dla mostów ciężkich—podołanie wielkim ciężarom.

Takie rozwiązanie jest ponadto najekonomiczniejsze, gdyż duże ciężary spotykają się stosunkowo dość rzadko i są związane z dobremi drogami, a więc niema potrzeby dostosowywać do nich całego taboru mostowego.

*) Unsere Pioniere im Weltkriege Berlin 1920.

*) Nie uwzględniam tu najlepszego materjału, służącego do budowy lekkich kładek bojowych (pływaki i t. p.) który, jak dowiodła wojna światowa, okazał się niesłychanie ważnym sprzętem wojennym, gdyż należy on do zupełnie odrębnej kategorji.

**) Jest to kategorja mostów odrębna od mostów składanych, które istniały przed wojną, jak Herberta lub Eifla, i różni się od nich większą znacznie ruchliwością i szybkością budowy, pozwalającą im nadążać tuż za czołowemi oddziałami wojsk.

Lekki most pojazdowy.

Obciążenie. Most ten przy normalnej budowie (5 belek w przęśle) powinien pozwalać na przejazd wozów wagi koło 4 tonn, przytem odległość w świetle między podporami, ze względu na przepływ wody powinna się równać conajmniej dwukrotnej szerokości pontonów, a więc koło 3—4 metrów. Po zwiększeniu ilości belek do 7 nośność mostu powinna wynosić koło 7 tonn. Wreszcie przy 9 belkach i pontonach łączonych po dwa, most powinien się nadawać dla ciężarów 10 tonnowych i naturalnie, że w tym ostatnim wypadku zmniejszenie przekroju rzeki (stosunek części zajętej przez pontony do niezajętej—koło 1:1), niewytrzymałość lekkich kozłów na tak wielkie ciężary i duże spotrzebowanie materjału pojazdowego, podobnie jak to ma miejsce z dotychczasowemi typami mostów, uczyni z niego konstrukcję, mającą małą wartość praktyczną.

Pontony. Z omawianych wyżej taktycznych względów najkorzystniej przedstawia się ponton niepodzielny. Względy transportowe ograniczają jego nośność mniej więcej do 6,5 tonn, a ciężar do 500 kg., czyli że najlepsze rozwiązanie przedstawia jednolity ponton niemiecki, odpowiadający tym właśnie warunkom.

W tyle ponton należałoby zakończyć płaską, pionową ścianą, jak to ma miejsce w systemie belgijskim, co ułatwia łączenie pontonów po dwa w celach żeglugi i budowę członów przewozowych.

Wiązanie. Najpraktyczniejszemi dla przęseł pływających wydają się belki zaopatrzone w sworznie, podobnie jak w pojeździe niemieckim, które pozwalając na łatwą budowę, dają jednocześnie wiązaniu dużą sztywność zarówno w kierunku osi mostu jak i prostopadłym do niego. Sposób układania belek „burtowy", gdzie belki korzystniej pracują na gięcie (skrócona rozpiętość przęseł w porównaniu z systemem przegubowym oraz istnienie kilku punktów podparcia) i pozwalają na łatwe zwiększenie wytrzymałości mostu, przez zmniejszenie odstępów miedzy pontonami, jest praktyczniejszy od austrjackiego, przegubowego. Austrjacki sposób wyposażania pontonów pozwala natomiast mostowi dopasowywać się lepiej do profilu brzegów, ale dobre wyniki doświadczeń z materjałem niemieckim i francuskim pokazują, że wzgląd ten niema wielkiego znaczenia, tembardziej dla nas, przy nizinnym charakterze naszych rzek. Podciągi, ułatwiające współpracę belek i dzięki równomierniejszemu wyginaniu się wszystkich belek, stwarzające korzystniejsze warunki pracy pokładu, należy zachować dla wszystkich typów mostów.

Kozły. Dla lekkich mostów najpraktyczniejsze są kozły Birago (austrjackie), których zaletami są: lekkość, prostota, silne przymocowanie kaptura do nóg, stateczność poprzeczna, wreszcie możność użycia nóg na krawężniki.

Tabor pojazdowy.

Strona techniczna. Normalnie wozy powinny być ciągnięte przez konie, pozwalając jednak na użycie jako siły pociągowej ciągników motorowych. Rozstaw kół taki, jak przy wozach krajowych (1,16 m.). Ponieważ, przy dużej szybkości, związanej z użyciem samochodów, wozy podlegają silnym wstrząśnieniom, więc należy je silniej budować niż dotychczas (przyczem dla trakcji samochodowej lepsze by były wozy o szeroko rozstawionych kołach).

Materjał powinien być rozłożony na poszczególnych wozach tak, ażeby pozwalał łatwo dzielić pojazd na części, dające się użyć samodzielnie przy drobnych zadaniach i żeby strata jednego wozu nie wywoływała poważniejszych następstw dla całości.

Ze względu na podzielność pojazdu, najlepsze rozwiązanie przedstawia umieszczenie podpory (pontonu) i materjału pomostowego całego przęsła na jednym wozie, jak to przyjęto w belgijskim pojeździe samochodowym lub niemieckim pojeździe korpuśnym.

Natomiast wadą jego jest wielki ciężar wozu, czyli inaczej mała ruchliwość pojazdu. Ideału nie przedstawia również i dlatego, że z taktycznych względów pożądany jest podział na wozy pontonowe, służące zarówno do przepraw jak i do budowy mostu, oraz na wozy z resztą materjału mostowego. A nawet nie daje korzyści technicznych, gdyż różne części materjałów maja zazwyczaj odrębne punkty zładowania, z tego względu załadowanie niejednolite jest korzystniejsze, gdyż unika zbytniego skupiania się wozów na placu materjałowym.

Jak widać z tego, należy dążyć nie do krańcowego rozwiązania, ale do takiego, które najlepiej pogodzi powyższe względy. Najpraktyczniej wydaje się wobec tego umieścić na każdym wozie pontonowym jeden ponton i pół przęsła, na kozłowych—kozły i jedno przęsło, na wozach belkowych—resztę materjału pomostowego.

Ciężar powinien być możliwie mały, nieprzekraczający półtorej tonny, co pozwoli pojazdowi zachować dużą ruchliwość i zastosować zaprzęg czterokonny, mniej skomplikowany od sześciokonnego i wymagający dzięki temu mniej wyćwiczonej obsługi.

Pojazd należy wyposażyć w kilka motorów ze śmigłami dających się łatwo przymocować do pontonów. Motory te powinne zarówno nadawać się do poruszania pontonów na wodzie, jak i do obsługiwania kafarów (podobnie jak we Francji).

Godne polecenia jest wprowadzenie do pojazdów reflektorów, które lepiej oświetlają pracę nocną niż zwykłe lampy i nadaje się również do służby ochrony rzecznej.

Organizacja.

Każda dywizja powinna posiadać swój własny pojazd, pozwalający na przekraczanie mniejszych rzek. Ułatwi to pracę dowództwu armji, które nie będzie się potrzebowało troszczyć o ściąganie zawczasu pojazdów mostowych do drobniejszych operacyj (długość koło 40 m).

Armja ponadto powinna posiadać rezerwę pojazdową, podzielną na kilka kolumn i zawierającą ten sam materjał co dywizje. Ewentualnie tabor pojazdu armji mógłby być ciężej załadowany niż w dywizji, naco pozwala jego mniejsza ruchliwość.

Przydział pojazdów na stałe do dywizyj odda także w czasie stabilizacji frontu duże usługi, nie tylko przy budowie mostów półstałych („mosty etapowe") dając materjał na człony kafarowe potrzebne przy wbijaniu pali, lecz również ułatwi dywizjom wykonywanie ćwiczeń w forsowaniu rzek, wspólnie z piechotą. Ćwiczenia takie posiadały w czasie wojny duże znaczenie, przypominając żołnierzom, lub ucząc ich zasad przeprawiania przez rzeki, zaniedbywanych naogół podczas wojny pozycyjnej i były przeprowadzane na tyłach, na kilka tygodni przed każdą większą przeprawą. Ponadto, przez przydział do dywizyj, materjał pojazdowy lepiej się konserwuje, gdyż pilnują go oddziały, którym ma on bezpośrednio służyć do przeprawy.

Rezerwa pontonowa. Straty w pontonach podczas forsowania rzek w czasie wojny światowej, były bardzo poważne i wynosiły 2 do 3 razy tyle co innego materjału. Tak np. w przeprawie pod Białogrodem 1915 roku stracono połowę wszystkich pontonów. Podczas forsowania Piawy w 1918 roku jeden tylko korpus stracił 400 pontonów. *) Wydaje się wobec tego rzeczą wskazaną utworzyć pewnego rodzaju „rezerwy pontonowe", składające się z samych tylko pontonów, bez pozostałych części pojazdu mostowego.

Ciężkie mosty pojazdowe.

W przeciwieństwie do lekkich mostów, które mają za sobą wieloletnią praktykę, ciężkie mosty pojazdowe należą do stosunkowo mało zbadanej kategorji konstrukcyj. Projekty tyczące się tych mostów w wielu państwach nie otrzymały jeszcze ostatecznej formy, w innych, które posunęły się dalej w tej pracy, nie poczyniono dotąd poważniejszych doświadczeń, pozwalających ocenić je wszechstronnie.

Dlatego rozdział niniejszy należy uważać nie za wyraz ustalonych całkowicie poglądów, ale jedynie jako materjał do dyskusji.

Z historji rozwoju pojazdów mostowych w ciągu kilku wieków widać, jak nieraz ideje teoretycznie bardzo uzasadnione, w warunkach wojennych okazywały się błędnemi. Jakiś czynnik, który podczas pokoju dawało się pokryć rozmaitemi argumentami, występował wówczas na jaw i obalał całe „pokojowe" rozumowanie.

Tak naprzykład było z użyciem drzewa jako materjału do budowy pontonów. Wyższość jego nad żelazem starało się udowodnić wielu autorów. Między innemi Birago w swojej cennej pracy o mostach wojennych, **) po wyliczeniu różnych wad

*) Mischek. Mil. Wiss. u techn. Mitt.

**) Untersuchungen über die europäischen Militärbrücken—trains und Versuch einer verbesserten allen Forderungen entsprechenden Militärbrückeneinrictung. Karl Ritter von Birago. Wieden 1839.

blaszanych pontonów, jak małej odporności na uderzenia, skłonności do rdzewienia, słabego dna, które trzeba dla przewożenia ludzi pokrywać pomostem, trudności spotykanej przy naprawianiu dziur tworzonych przez kule, wysokich kosztów fabrykacji i t. p., kategorycznie potępia używanie blachy. Z podobnych względów Francja do ostatnich czasów (r. 1900) trzymała się pontonów drewnianych—i dopiero kilka poważnych wypadków, kiedy pontony, porozsychane od pobytu w magazynach, okazały się zupełnie niezdatnemi do użytku, przemówiło ostatecznie na korzyść blachy.

Tak więc do wszelkich rozumowań, nie popartych całą serją doświadczeń, należy się odnosić z jaknajwiększą rezerwą; dlatego też poniższemi uwagami nad materjałem ciężkich pojazdów mostowych chciałbym przyczynić się jedynie do usystematyzowania dotychczasowych doświadczeń i studjów.

Brak pewnych danych doświadczalnych zmuszony byłem uzupełnić obliczeniami. Ponieważ zaś wykonałem je w sposób przybliżony i opierałem się często na dość dowolnych założeniach, więc w celu ułatwienia orjentacji i kontroli, uważałem za wskazane podać w streszczeniu ich przebieg. Dla nadania większej jasności artykułowi, obliczenia te zebrałem w jedno miejsce.

O b c i ą ż e n i e m o s t ó w. Decydując sie już na budowę ciężkich mostów, należałoby brać w rachubę nietylko potrzeby chwili obecnej, ale zostawić pewną „marge à l'imprevu", przypuszczając, że postęp w kierunku zwiększania ciężarów przewożonych w wojsku może i nadal mieć miejsce.

Przypuszczam, że przy normalnej budowie most ciężki powinien przewozić ciężary około 10 t., przy rozpiętości belek podobnej jak dla lekkich mostów, a po wzmocnieniu — 18 tonnowe. Odpowiada to podziałowi przyjętemi niedawno w Stanach Zjednoczonych, oraz jak informuje nas generał Penelon w majowym zeszycie „Revue militaire Française" (1922) pokrywa się mniej więcej z temi kategorjami mostów, które projektuje się we Francji. Zaznacza on mianowicie, że projekty te przewidują trojaki materjał.

1) „Mosty korpuśne"—a) normalne, dla ciężarów 9—13 tonn, b) wzmocnione, dla 17 tonn. Próby obu typów mają się odbyć w końcu b. r.

2) Materjał potężny o trakcji motorowej, należący do rezerwy Nacz. Dow.; ma on zawierać pontony o sile nośnej 20—25 tonn; połączone po 2 lub 3 uniosą ciężary do 44 tonn.

3) Lekki materjał dla przejazdu taborów bojowych i artylerji polowej (ewentualnie odprzęgniętej) — chwilowo temu celowi ma służyć dotychczasowy pojazd mostowy.

P o n t o n y. Najlepiej naturalnie byłoby użyć zarówno dla mostów ciężkich, jak i lekkich jeden rodzaj pontonów, co ułatwiłoby tak bardzo pożądane uzupełnianie jednego materjału drugim. Jest to jednak możliwe, jak zobaczymy dalej, tylko przy wprowadzeniu pontonów podzielonych i to w pewnym specjalnym wypadku.

Dla pontonów, wchodzących w skład lekkiego pojazdu, istnieją, jak widzieliśmy wyżej, pewne zastrzeżenia ograniczające ich wymiary i ciężar. Wynika z nich, że nośność lekkiego pontonu nie powinna przekraczać 6,5 tonn, przy zanurzeniu do $^2/_3$ wysokości ścian.

Przez połączenie dwóch pontonów obok siebie otrzyma się podporę, posiadającą siłę nośną „brutto" równą 13 tonnom. Podpora ta musi unieść cały ciężar wozu (samochodu) i pewną, przypadającą na nią, część pomostu. Licząc że ciężar pomostu wynosi koło 2 tonn, otrzymamy 11 tonn jako wagę najcięższego wozu, który ta podpora może unieść.

Chcąc więc otrzymać most pozwalający na przejazd większych ciężarów, trzeba dać pontonom większą siłę nośną, inaczej mówiąc wprowadzenie jednolitego materjału dla lekkich i ciężkich mostów w razie przyjęcia pontonów niepodzielnych nie daje się uskutecznić. Również jednak i wymiary tych ciężkich pontonów można zwiększać tylko do pewnej granicy, którą określają warunki transportowe. Jako maksymum trzeba uważać ponton o sile nośnej koło 9—10 tonn.

Ponton o takiej nośności, użyty pojedyńczo, pozwalałby na przejazd samochodów o wadze koło 10 tonn, licząc że ciśnie na niego pomost, cięższa oś wozu i część tylko lżejszej osi, część zaś działa na sąsiednią podporę.

Łącząc te pontony po dwa i odliczając koło 2 tonn na ciężar pomostu, otrzymamy 16—18 tonn jako siłę nośną „netto" podpory albo największy ciężar ruchomy, mogący przejechać po moście.

Korzystniejsze jednak będzie, zdaje się, wprowadzenie dla ciężkiego pojazdu mostowego pontonów podzielnych. Dla lekkich mostów, ze względu na omawiane wyżej taktyczne warunki budowy, przyjęliśmy jako zasadę—niepodzielność pontonów; ale dla mostów cieżkich spełnienie tego warunku gra mniejszą rolę, natomiast korzyści, które zapewniają pontony podzielne, przedewszystkiem łatwość przewozu i przenoszenia, mają tu większe znaczenie, niż dla lekkich mostów. Ponton mógł by się wówczas składać z jednostek o sile nośnej np. 4,5—5 tonn, łączonych w dwojaki lub trojaki.

Wreszcie ciekawe rozwiązanie polegałoby na łączeniu dwóch lekkich pontonów wzdłuż w jeden „ciężki" dwojak. Pozwolałoby ono na wprowadzenie jednolitego materjału dla lekkiego i ciężkiego pojazdu, ale pytanie, czy jest technicznie możliwe i czyby nie zwiększyło w niekorzystny sposób wagi lekkiego pontonu, który musiałby być zbudowany silniej, niż to dla lekkiego mostu jest potrzebne.

Jeżeli jednak zostaniemy przy ciężkich pontonach jednolitych, to, zdaje się, że korzystnie byłoby podzielić je na kilka części zapomocą szczelnych przegród. Wzmacniałyby one ściany pontonu, oraz zabezpieczyłyby go od zatonięcia w razie uszkodzenia jednej komory. Wzgląd na utrudnienie przewozu wojsk, dość poważny, jeśli chodzi o lekki pojazd, tutaj gra małą rolę.

Kozły. Kozły, którym ich właściwy twórca, Birago, wywalczył tak zaszczytne miejsce w pojeździe austrjackim (stosunek 1:1 do ilości pontonów) zostały w czasie wojny światowej całkowicie zdyskredytowane. Jak widzieliśmy, powojenna instrukcja belgijska usunęła je zupełnie z ciężkiego pojazdu, a St. Zjednoczone wprowadziły nowy typ ciężkiego kozła stalowego.

Do niedawna jako argument za zachowaniem, względnie zwiększeniem ilości kozłów w pojeździe, podawało się ich lekkość w porównaniu z pontonami. Naprzykład kozioł niemiecki waży około trzy razy mniej niż ponton (160 kg. i 500 kg.). Obecnie jednak, stosunek ten zmienił się bardzo na ich niekorzyść. W St. Zjednoczonych, gdzie zbudowano już zarówno ciężkie pontony (nośność 9—10 tonn) jak i kozły, stosunek ten jest bliski jedności. Tak np. ponton stalowy waży 0,8 tonny a kozioł (cięższy typ) 0,59 t., ponton aluminjowy, jeszcze lżejszy, waży 0,79 t.

Ponadto potrzeba ich jest więcej, niż pontonów, gdyż ponton daje dwa punkty oparcia, oddalone od siebie blisko o dwa metry, a więc znacznie skróca rozpiętość belek, podczas gdy kozioł daje tylko jeden punkt.

No i naturalnie, w związku z takim ciężarem kozła, budowa jego musi być bardzo mozolna i wymagająca znacznie więcej czasu, niż wprowadzenie w linję mostu pontonu.

Przy naszych warunkach rzecznych nie możemy wprawdzie, tak jak Belgja, usunąć zupełnie kozłów z pojazdu mostowego, w każdym jednak razie musimy przyjąć zasadę: używać kozłów (wciąż mowa jest tylko o ciężkich mostach) jaknajmniej, mianowicie tam tylko, gdzie nie można użyć pontonów,

Nogi. W Ameryce wprowadzono obecnie nogi stalowe, nie wydaje się to jednak koniecznem. Z obliczeń, które podaję dalej widać, że nogi drewniane przy tej samej wytrzymałości są lżejsze od stalowych i że nawet dla najmniejszych ciężarów i wysokości mostów, wystarczą nogi o wymiarach stosunkowo niewielkich, tak np. dla ciężarów 18 tonnowych i wysokości mostów równej 5 m. wystarczy noga o przekroju 14,5×14,5 cm. i wadze 64 kg.

Ze wspomnianych obliczeń, jak również i na oko widać, że łańcuch, przenosząc część obciążenia na głowicę nogi, stara się ją wygiąć, w skutek czego powstaje w nodze znacznie większe natężenie, niż wówczas, gdyby kaptur przenosił całe obciążenie bezpośrednio na nogę. Dlatego w przyszłych projektach należy dążyć do usunięcia łańcucha, naprzykład przytrzymując kaptur zapomocą sworznia przechodzącego przez nogę, jak to ma miejsce we francuskim „pont special" (patrz rys. 9a „Sap. i Inż. Wojsk." № 7), albo umieszczając łańcuchy równolegle do osi nogi, tak ażeby noga pracowała tylko na wyboczenie.

Trzewik. Proporcjonalnie do zwiększonych obciążeń trzewik musi być wzmo-

cniony, biorąc pod uwagą powstające w nim natężenia gnące, oraz musi otrzymać większą powierzchnię, zależną od dopuszczalnego jednostkowego obciążenia gruntu. Bardzo praktycznem zdaje się być wprowadzone w St. Zjednocz. Amer. Półn. ruchome połączenie nogi z trzewikiem, pozwalające mu przybierać położenie, odpowiadające kształtowi dna.

Kaptur. Kaptur drewniany dla wielkich obciążeń zupełnie się nie nadaje. Kaptur taki już dla francuskiego wzmocnionego mostu 13,5 t. ważyłby 200 kg. a dla samochodów 18 tonnowych musiałby posiadać przekrój koło 23×40 cm., przyczem waga jego wynosiłaby 270 kg., Operowanie tak ciężkim kapturem byłoby niesłychanie trudne. Widać stąd, że drzewo jest nieodpowiednim materjałem na kaptury ciężkich mostów. Naturalnie tembardziej niema mowy o żelaznych kształtówkach. Tak np. normalna dwuteówka stalowa № 32 (Hütte), wytrzymująca powyższe obciążenie przy natężeniu 1200 kg/cm^2, ważyłaby koło 300 kg.

Wobec tego jedyne wyjście przedstawia skonstruowanie specjalnych belek stalowych, np. belek kratowych o formie parabolicznej, podobnych do kapturów francuskiego mostu specjalnego, któreby lepiej wykorzystywały użyty na nie materjał.

Belki wiązania. Belki drewniane pracują zupełnie dobrze. Niewielkie stosunkowo zwiększenie ich wymiarów pozwoli im unieść największe z branych pod uwagę ciężarów (18 tonn). Belki stalowe, trwalsze wprawdzie od nich, posiadają znacznie większy ciężar. Wskazują na to zarówno obliczenia, jak również doświadczenia, choćby ostatnio wykonane doświadczenia armji amerykańskiej, która w swym powojennym pojeździe zostawiła belki drewniane (przekrój około 11 na 16 cm.)

Organizacja i tabor. Podobnie jak i w lekkich pojazdach, wozy powinny pozwalać na trakcję samochodową i konną.

Wprowadzenie ciągnika motorowego jako normalnego środka przewozowego zdaje się być, ze względu na stan naszych dróg niepożądane. Normalny zaprzęg wozów—sześciokonny. Stałe miejsce przydziału pojazdów powinno znajdować się przy armji.

Obliczenia.

Kozły.

Nogi. Jedną z wad konstrukcyjnych kozłów Birago, w zastosowaniu do dużych ciężarów jest to, że nogi nietylko pracują na ściskanie i wyboczenie pod wpływem składowej, działającej wzdłuż nogi, lecz że łańcuch, zapobiegający osuwaniu się kaptura i usztywniający konstrukcję, przenosi część dźwiganego przez most ciężaru na głowicę nogi i w ten sposób wprowadza moment gnący.

Dla rachunku przyjąłem, że połowa obciążenia przenosi się przez kaptur wprost na nogę, przy pomocy tarcia (rys. 14).

Działanie tej pierwszej połowy przedstawia rys. 15; jak widać z niego, wzdłuż nogi działa siła ściskająca

$$P' = \frac{P}{2\,Cos\alpha}$$

druga połowa wówczas działa na głowicę nogi. Działanie to przedstawia rys. 16, zaznaczyłem na nim również siły reakcji, równoważące cały system sił. Następnie siły te rozłożyłem na siły składowe równoległe i prostopadłe do osi nogi i otrzymałem w rezultacie moment gnący (rys. 17)

$$M = \frac{P}{2}\ a\ Sin\alpha$$

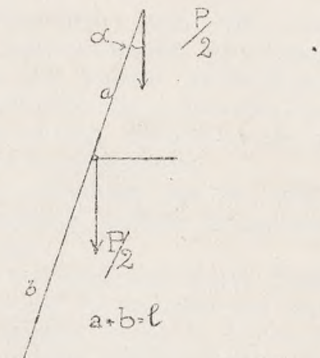
oraz siłę ściskającą (w dolnej części nogi) (rys. 18)

$$P'' = \frac{P}{2\,b\,Cos\alpha}\ (b + a\ Sin^2\alpha)$$

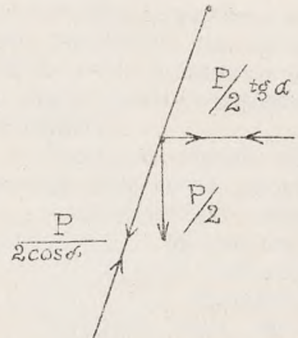
Tak więc ostatecznie największe natężenie na ściskanie (F) panujące w nodze wynosi:

$$F = \frac{P' + P''}{\omega} + \frac{M}{W}\gamma$$

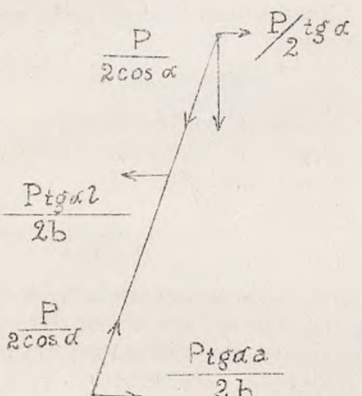
gdzie ω oznacza przekrój nogi, W jej moment oporu, a γ spółczynnik wprowadzony z tej racji, że F przedstawia natężenie na ściskanie, zaś $\frac{M}{W}$ natężenie na gięcie. Ponieważ dopuszczalne natężenie na gięcie jest większe od dopuszczalnego natężenia na ściskanie i mianowicie stoją one do siebie w stosunku około 1:0,65, więc dla natężeń gnących, przy porównywaniu ich ze ściskającemi, przyjąłem spółczynnik redukcji równy 0,65.



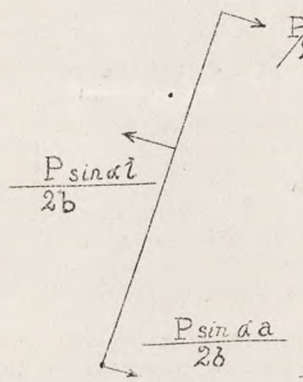
Rys 14



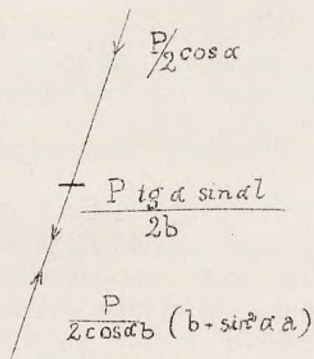
Rys 15



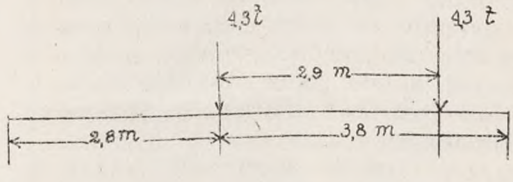
Rys 16



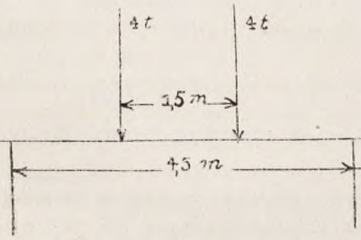
Rys 17



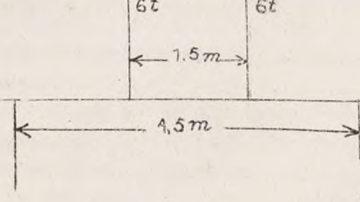
Rys 18



Rys 19



Rys 20



Rys 21

352

W obliczeniach tych nie wziąłem pod uwagę „zamurowania“ powstającego dzięki temu, że kaptur posiada pewną wysokość, wskutek czego gniazdo, wycięte w nim ma pewną długość,—ale praktycznie niema to znaczenia.

Poniższy przykład ma na celu wykazać niekorzystny wpływ łańcuchów na obciążenie nogi.

1. Nogi dwumetrowe kozła francuskiego w moście wzmocnionym ośmiotonnowym. Kaptur znajduje się w odległości od trzewików równej koło 1,3 m.; nachylenie nóg $\alpha = 20^0$.

Na nogę ciśnie (rys. 19):

Samochód	jedno koło	2150 kg.
	część drugiego $\frac{2150.0,9}{3,8}$	510
		2660 kg.
pokład 8 cm. *)		310 kg.
11 belek 0,12×0,12 m.		160 kg.
	razem	3130 kg.

Podstawiając dane w wyżej wyprowadzony wzór (P=3130 kg., l=2 m., a=0,7 m., b=1,3 m., przekrój nogi $\omega = 9 \times 15$ cm.), otrzymamy natężenie

$$F = \frac{P' + P''}{\omega} + \frac{M}{W} 0,65 = 12 + 85 = 97 \text{ kg/cm}^2.$$

2. W tych samych warunkach, ale wychodząc z założenia, że obciążenie przenosi się całkowicie i bezpośrednio przez kaptur na nogę, a więc noga pracuje tylko na wyboczenie pod wpływem siły $\frac{P}{\text{Cos}\alpha}$, otrzymalibyśmy natężenie równe 36 kg/cm², czyli prawie trzy razy mniejsze od powyższego. Przy takiej konstrukcji noga pracująca z tem samem natężeniem, co w pierwszym wypadku, mogłaby mieć przekrój dwa razy mniejszy.

3. Dla zupełności rachunku należy wziąć również pod uwagę najniekorzystniejszy wypadek, w którym łańcuch przenosi całkowicie ciśnienie, bez współudziału bezpośredniego połączenia kaptura z nogą. W tym wypadku moment gnący wyniósłby $M = P \text{ Sin}\alpha$, a siła ściskająca

$$P'' = \frac{P}{b\cos\alpha} (b + a \text{ Sin}^2\alpha)$$

Podstawiając dane, przyjęte w powyższym przykładzie, otrzymamy wówczas w nodze natężenie na ściskanie wynoszące 170 kg/cm², prawie pięć razy większe od tego, które otrzymaliśmy w drugim wypadku.

Podobne wyniki otrzymujemy również dla nóg kozła „austrjackiego“.

Z powyższego obliczenia widać, jak niekorzystny wpływ na rozkład natężeń w nodze posiada łańcuch, współpracujący w przenoszeniu obciążeń.

Wniosek stąd, że należy dążyć do stworzenia takiego kozła, którego nogi pracowałyby tylko na wyboczenie.

Mogłoby to naprzykład być rozwiązane w sposób wprowadzony w czasie wojny przez instrukcję francuską dla t. zw. mostu specjalnego. Łańcuchy, używane w tym systemie, służą jedynie do podnoszenia kaptura, poczem się je zdejmuje.

Przypuszczam jednak, że możnaby pozostać nadal przy łańcuchach, które posiadają niezaprzeczone zalety, ale przemieszczając ich punkt przymocowania do kaptura w ten sposób, żeby biegły wzdłuż osi nogi.

Zachodzi teraz pytanie, jaki jest korzystniejszy materjał konstrukcyjny dla budowy nóg: drzewo czy stal. Pytanie podobne rozważał już Birago i, porównując w wyżej cytowanem dziele nogi drewniane z blaszanemi, wyraża się na korzyść drzewa: „Weil nun aber, sowohl beim Transport, als noch weit mehr im Gebrauch... Quetschungen unvermeidlich sind, so dürften Blechröhren, selbst wenn sie, bei gleichem Gewicht mit dem Holz, ein grösseres Tragvermögen besitzen würden, bei Militärbrücken niemals eine vortheilhafte praktische Anwendung finden“... ...„würden nebstbei zum Radeln nicht mehr andwendbar seyn, wodurch eine ihrer Hauptverwendungen verloren geht“.

Nie można oczywista przyjmować tych zdań bezkrytycznie, gdyż były pisane prawie przed stu laty i autor nie brał w rachubę tak wielkich, jak obecnie, natężeń. Podjęte przez St. Zjednoczone Amer. Półn. próby nad kozłami stalowemi wskazują na możliwość rozwiązania tego zagadnienia nie w duchu założeń Birago.

Podane niżej w streszczeniu obliczenia mają na celu porównać oba materjały pod względem ich pracy.

Przykład 1. Porównanie nogi drewnianej i stalowej o całkowitej długości 3 m.,

*) Ciężar właściwy drzewa przyjęto 0,6, t. j. większy nieco niż w rzeczywistości, pokrywając w ten sposób różne drobne ciężary nieuwzględnione w rachunku.

odległości kaptura od trzewika 2,5 m., przy obciążeniu na nogę wynoszącem 4,5 tonny t. j. mniejwięcej tyle, co we francuskim wzmocnionym moście 13,5 tonnowym. Zarówno dla drzewa, jak i dla stali przyjąłem, że nogi pracują tylko na wyboczenie, pod wpływem siły

$$\frac{P}{\cos\alpha} = 4{,}8 \text{ tonn } (\alpha = 20^0)\ *)$$

a) Noga drewniana.

Przy obliczeniu tem musiałem przyjąć pewne wartości dla dopuszczalnego natężenia na ściskanie.

Normy cywilne podają wprawdzie jako dopuszczalne natężenie na ściskanie 60 kg/cm² (Hütte), ale biorąc pod uwagę to, że na części konstrukcyjne mostów pojazdowych wybiera się doborowy materjał, że części te pracują tylko przez krótki stosunkowo czas, podlegają ciągłej kontroli i mogą być łatwo w razie uszkodzenia wymienione na inne, można przyjąć dla nich natężenie znacznie większe od powyższego. We Francji, według Espitaliera **), przyjmuje się dla mostów pojazdowych 120 kg/cm², bez różnicy czy jest to natężenie ściskające, czy gnące, natomiast z obliczeń obecnych mostów francuskich widać, że natężenia gnące dochodzą w nich do 150 kg/cm².; w Austrji zaś, gdzie brano na mosty pojazdowe specjalnie hodowane drzewo jodłowe nadzwyczajnej jakości, posunięto się jeszcze dalej. Według Zagajewskiego ***) przyjmowano w Austrji spółczynnik bezpieczeństwa równy 2,24 co daje jako dopuszczalne natężenie 230 kg/cm². ****)

W naszych instrukcjach mostów polowych i półstałych przyjęto następujące natężenie dopuszczalne dla drzewa: na ściskanie 80 kg/cm², na gięcie 120 kg/cm². Opierając się na nich i biorąc pod uwagę wyżej omówione korzystne warunki, przyjąłem dla mostów pojazdowych natężenia wyższe o 25%, czyli 100 kg/cm² na ściskanie i 150 kg/cm² na gięcie. We wszystkich dalszych obliczeniach brałem te cyfry za podstawę.

Przyjmując te normy, warunkom podanym wyżej odpowiada noga drewniana o przekroju 10×10 cm., (liczone według wzoru uproszczonego $P = \gamma\omega K$, gdzie γ oznacza spółczynnik zależny od stosunku przekroju nogi do długości).

Ciężar nogi, licząc że całkowita jej długość wynosi 3 m., równa się (c. wł. 0,55) 16,5 kg.

b) Noga stalowa mająca kształt rury o średnicy 10 cm. i grubości ścianek 3 mm., ważyłaby natomiast 22 kg., a więc znacznie więcej niż drewniana. (Teoretycznie wystarczyłaby grubość ścianek 2 mm., ale ze względu na przypadkowe uderzenia, którym noga może podlegać podczas przewożenia i ustawiania, oraz ze względu na fabrykację i t. p. jest to zdaje się za mało).

2. Dla drugiego przykładu przyjąłem znacznie cięższe warunki: mianowicie długość nogi (od trzewika do kaptura) 5 m., a jako ciężar ruchomy — samochód 18 tonnowy, o rozkładzie ciśnień na osi w stosunku 2:3.

Na nogę ciśnie

jedno koło samochodu .	6	tonn
pomost . . .	0,5	„
Razem . .	6,5	tonn

Ponieważ noga jest pochylona, więc właściwa siła, działająca wzdłuż osi nogi,

$$\text{wyniesie } \frac{P}{\cos\alpha} = 7 \text{ tonn}$$

Noga drewniana o przekroju 14,5×14,5 cm. wytrzymuje 7,2 tonn i waży przy długości całkowitej 5,5 m.—64 kg.

Jako nogę stalową wziąłem rurę Mannesmana o średnicy (zewnętrznej) 157 mm. i grubości ścianek 3 mm. Wytrzymałość tej nogi na wyboczenie, obliczona według wz. Eulera

$$P = \frac{\Pi E I}{L^2\ \delta}, \text{ gdzie } E = 22{,}10^5,\ \delta = 5$$

wynosi 7,6 tonn, a ciężar, przy długości 5,5 m. — 69 kg., tak więc jest ona nieco cięższa od drewnianej. Przy grubości ścianek 3,5 mm. ciężar nogi wyniósłby 82,5 kg.

Z przykładów tych widać, że noga stalowa nie tylko że nie jest lżejsza od drewnianej, ale nawet nieco cięższa. Bio-

*) Przez analogję do kozła Birago przyjąłem do rachunku, że nogi są nachylone, nie przesądzając jednak kwestji, czy dla ciężkich mostów nie byłyby korzystniejsze nogi pionowe, usztywnione specjalnemi tężnikami.

**) Ponts improvisés. Espitalier et Durand. Paris 1909.

***) Militär technisches Handbuch, Przemyśl 1913.

****) Kpt. Marjański w Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie und Genievesens r. 1908 i 1909, podaje nawet 270 kg/cm², jako natężenie dopuszczalne, przyjęte dla austrjackich mostów pojazdowych.

rąc więc pod uwagę znacznie wyższe koszta produkcji nogi stalowej i trudności zastąpienia jej środkami podręcznemi, należy przyznać pierwszeństwo nogom drewnianym. Na korzyść stali przemawia jedynie jej długotrwałość, pod warunkiem jednak, że ścianki rury będą odporne na uderzenia i zabezpieczone od rdzy.

Kaptur. Częścią kozła, która musi ulec radykalnej przeróbce, jest kaptur. Z racji tego, że jest belką wspartą tylko w dwóch punktach, a niesie ciężar całego przęsła, pracuje on bardzo intensywnie.

Wpływało to, w wypadkach użycia podczas wojny dotychczasowego materjału, na zmniejszanie rozpiętości przęseł kozłowych i wymagało wzmocniania kapturów w improwizowany sposób, jak np. przez układanie na nich progów, podpieranie ich w środku i t. p. Są to naturalnie sposoby, których nie można protegować. Wprowadzeniu zaś jednolitego kaptura o odpowiedniej wytrzymałości sprzeciwia się wielki ciężar.

Tak naprzykład dla mostu franc. 13,5 tonnowego, przy użyciu jednego kozła jako podpory, potrzebny byłby kaptur jednolity (bez progu itp. wzmocnień) o wymiarach np. 20×35 (ciężar osi 8 tonn, moment gnący 6000 kg/m, patrz rys. 20) ważyłby on wówczas koło 200 kg.; jest to stanowczo za dużo.

Dla największych ciężarów, które przyjmuję w rachubę, t. j. dla samochodu 18 tonnowego o rozkładzie ciśnienia 12 i 6 tonn na oś, otrzymalibyśmy moment wynoszący 9000 kg/m., jak widać z rys. 21.

Jednolity kaptur drewniany musiałby posiadać w tym wypadku przekrój np. 23×40 cm. Przy długości kaptura równe 5,3 m dałoby to kolosalny ciężar 270 kg.

Widać z tego konieczność wprowadzenia kapturów stalowych o specjalnej konstrukcji (kratownice paraboliczne i t. p.), jak to już zaznaczyłem powyżej.

Belki wiązania. Przy obliczeniach belek wiązania wychodziłem z założenia, że wszystkie belki pracują jednakowo, dzięki usztywnieniu pomostu, otrzymanemu przez wprowadzenie podciągów. Nie jest to naturalnie zupełne ścisłe, ale w wypadku, gdy wozy posuwają się środkiem mostu, można przyjąć za słuszne, z wystarczającą praktycznie dokładnością. Tem większe prawo do tego mamy, że belki posiadają zwykle więcej niż dwa punkty oparcia, zaś w rachunkach, dla uproszczenia, rozpatrujemy je, jako podparte swobodnie w dwóch punktach. Licząc w ten sposób, otrzymamy dla belek ciężkich mostów francuskich natężenia, znajdujące się w dopuszczalnych granicach (koło 150 kg.), natomiast, przyjmując, że jedna belka samodzielnie pracuje pod ciężarem stojących nad nią kół, otrzymalibyśmy koło 500 kg/cm².

Inaczej natomiast przedstawia się sprawa dla mostów Birago, szczególniej na kozłach. Mianowicie instrukcja nasza przewiduje budowę przęseł kozłowych o rozpiętości 6,64 m. (t. j. bez kozła pośredniego). Największy moment od ciężaru ruchomego według wzoru $\frac{Pl}{4}$, gdzie P oznacza ciśnienie cięższej osi, równe 6,5 tonnom (w istrukcji omyłkowo wydrukowano 6,3 tonny) wyniesie 10800 kgm., a moment od ciężaru pomostu (około 1600 kg.) czyni 1300 kgm. W sumie moment całkowity wyniesie 12100 kgm.

Przy 9 jednakowo pracujących belkach daje to natężenie 268 kg/cm². Jest to za dużo, nie tylko według norm przyjętych przezemnie, ale i maksymalnych norm Zagajewskiego i nie może być przyjęte dla materjału, z którym obecnie mamy do czynienia. W dodatku, w omawianym wypadku belki rzeczywiście są podparte tylko w dwóch punktach. Tak więc, jak widać, most, określony w projekcie reg. sł. wodnej „jako typ I" absolutnie nie może pozwalać na przejazd samochodów 9,3 tonnowych, jak to w instrukcji zaznaczono na str. 98. Nawet użycie 12 belek zamiast 9 nie ratuje sytuacji, gdyż i wówczas natężenie wyniesie koło 200 kg/m². Również w przęśle kozłowem o rozpiętości belek 3,3 m. i przęśle pływającem tegoż typu, o rozpiętości 3 m. (w instrukcji mylnie podano 2,81 m., na str. 92) natężenia belek są zaduże, ale takie, że da się zaradzić temu przez dodanie 1—2 belek. Dodaję nawiasem, że belki innych mostów, przewidzianych tą instrukcją, mianowicie lekkiego i wzmocnionego, pracują przy natężeniu koło 150 kg/cm².

Wracając do rozważań ogólnych, można powiedzieć, że drzewo nadaje się zupełnie dobrze na belki wiązania. Przy normalnych rozpiętościach belek (4,5–3 m.) i przy użyciu podciągów wystarczają, belki niewiele grubsze od używanych obecnie. Niema zupełnie potrzeby używać

kształtówek stalowych, które są cięższe, przy tej samej sile nośnej i znacznie droższe od drzewa.

Ilustruje to dobitnie poniższy przykład.

Przęsło rozpiętości 4 m. obciążone jest 6,5 tonnowym ciężarem skupionym (cięższa oś samochodu 10 tonnowego). Moment gnący wyniesie $\left[\frac{Pl}{4}\right]$ 6500 kgm; licząc że pokład waży 1000 kg., otrzymamy od niego moment $\left[\frac{Pl}{8}\right]$ 560 kgm, w sumie 7060 kgm. Potrzeba jest 9 belek drewnianych o przekroju 0,12×0,165 m. Waga belki długości 8 m. wyniesie koło 87 kg.

Kształtówka stalowa musiałaby mieć przy tej samej ilości belek moment oporu 66 cm³; moment taki posiada np. dwuteówka normalna № 13 (Hütte) o wadze m. b. równej 12,6 kg., co przy długości 8 m. daje ciężar całkowity 101 kg. Jest więc ona o 14 kg. cięższa od belki drewnianej.

Rachunek opierał się na bardzo korzystnem dla stali założeniu, że wszystkie kształtówki w przęśle jednakowo pracują. Ponieważ stęża je pokład drewniany, którego moduł sprężystości jest 20 razy mniejszy od modułu stali, więc nie jest to zupełnie słuszne.

* * *

W artykule niniejszym nie poruszyłem kwestji stosunku podpór pływających do stałych w pojazdach mostowych. Wojna światowa wykazała, że stosunek ten należy poddać gruntownej rewizji. Jednym z miarodajnych czynników jest tu konfiguracja rzek na terytorjum, które te pojazdy mają obsługiwać. Kwestję tę postaram się oświetlić w oddzielnym artykule, opierając się na pomiarach rzecznych, z których część (na Niemnie) ukończono niedawno, przy współpracy Służby Hydrograficznej M. R. P. i bataljonu mostowego.

Błędy zauważone w czasie druku.

Str. 345, odsyłacz, wiersz 1 — zamiast najlepszego, powinno być najlżejszego. Str. 345, lewa szp., w. 14 od góry—zam. „i" pow. być „;". Str. 349, prawa szp., w. 8 od góry—zam. 0,79 pow. być 0,74. Str. 354, prawa szp., w. 29 od góry — zam. 2:3 pow. być 2:1; w. 8 od dołu—zam. 22,10⁵ pow. być 22.10⁵.

PRZEGLĄD
KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Mury oporowe, podporowe, przyczółki mostowe. Inż. K. Skibiński, Lwów 1922, str. 65.

Autor podaje w tej pracy zastosowanie w praktyce budowlanej teorji parcia ziemi, podanej w swem dziele p. t. „Równowaga sypkich materjałów" i wyprowadza wzory na wyznaczenie najoszczędniejszych wymiarów murów oporowych i podporowych, tudzież przyczółków mostowych. Ponieważ używane dotychczas tablice i normy murów oporowych obliczone zostały na niepewnych podstawach i podają często przekroje za obfite, wprowadza autor zamiast dotychczas stosowanych zasad nowe, których treść jest następująca:

1) Mury powinny być obliczone podług największego parcia.

2) Kąt nachylenia parcia powinien otrzymać prawdopodobny stały wymiar.

3) Celem uwzględnienia wstrząśnień należy wprowadzić spółczynnik bezpieczeństwa dla parcia ziemi równy 1:2.

4) Natężenie dopuszczalne na grunt, według którego oblicza się szerokość podstawy muru, można przyjąć większe od normalnego natężenia dopuszczalnego; autor proponuje przyjąć $\tau = \tau_g (1 + 0{\cdot}05 H_0)$, gdzie H_0 oznacza wysokość muru wraz z nadsypką.

5) Wzory dla obrachowania murów powinny uwzględniać ciśnienia dopuszczalne na grunt.

Ostatniemu punktowi czyni się zadość przez wprowadzenie t. zw. modułu muru oporowego, który uwzględnia charakterystyczne wielkości muru. Moduł ten $\theta = \frac{H \gamma m}{\tau}$, gdzie H oznacza wysokość muru, γ m ciężar gatunkowy muru, a τ największe ciśnienie na grunt.

Z warunku równowagi dochodzi autor do wzorów na grubość muru, przy których pomocy oblicza szereg tabel do bezpośredniego wyznaczania wymiarów muru i ciśnień. W pierwszej części autor rozpatrzył mury oporowe (w nasypach) i to przekrój trapezowy, trapezowy z płytą fundamentową i profil podcięty murów suchych.

W części drugiej zostały opracowane mury podporowe (w przekopach) z uwzględnieniem spoistości materjału ziemnego przy parciu ziemi, tudzież wykazane korzyści stosowania murów podporowych zamiast szkarp.

Trzecia część obejmuje wyznaczenie wymiarów przyczółków i skrzydeł mostów belkowych.

W 23 tabelach zestawione są wyniki obliczeń, ułatwiające korzystanie ze wzorów.

płk. inż. Heczko.

* * *

Jak zaoszczędzić opał w gospodarstwie domowem. St. Kruszewski inż. Wydanie „Mechanika" w Warszawie str. 26.

Pod powyższym tytułem ukazała się niewielka, lecz bardzo pożyteczna broszura inż. St. Kruszewskiego, która zasługuje na największe rozpowszechnienie u wszystkich mających styczność ze zużyciem opału. Książeczka ta traktuje w sposób popularny o tem, jak palić w piecach domowych i kuchennych, o spalaniu drzewa i torfu, o gotowaniu na gazie i o ogrzewaniu centralnem.

Autor daje w swej broszurze szereg łatwych i ogólnie zrozumiałych wskazówek, nie pociągających za sobą żadnych kosztownych przeróbek, a możliwych wszędzie do zastosowania.

H.

* * *

Wykonywanie rysunków konstrukcyjnych. Normy tymczasowe. Edwin Hauswald, Profesor Politechniki we Lwowie. Odbitka z „Mechanika", Warszawa 1922, str. 13.

Praca znanego lwowskiego profesora poświęcona jest ujednostajnieniu poglądów panujących w dziedzinie rysunku technicznego w zastosowaniu do budowy maszyn i daje przy pomocy czterech tablic typowych rysunków technicznych szereg podstawowych wskazówek wykonawczych, które powinny bezwzględnie zainteresować każdego, kto ma z tą dziedziną techniki do czynienia, czy to w biurze czy w warsztacie.

* * *

Revue du génie militaire.
Wrzesień—Październik 1922 r.

Uwagi o kilku budowlach wojskowych wzniesionych w Rabat (Maroko) od 1914—1921 r.—kpt. Casamata.

Kompanja 3/4-go pierwszego pułku sap. w natarciu na fort Douaumont w maju 1916 r.—kpt. Coumes.

Studjum nad nowoczesną fortyfikacją stałą (d. c. i dok.)—płk. Leveque.

Uwagi nad systemem obronnym — ppłk. Tricaud.

Uwagi nad sprzętem saperskim w związku z jarmarkiem paryskim w maju 1922 r.—mjr. Marin.

Ćwiczenia pontonowe na Renie — płk. Normand.

* * *

The Royal Engineers Journal.
Wrzesień—Październik 1922.

Rozwój i ograniczenia telegrafji bez drutu—Z. B. Turner.

Schemat przeprawy rzecznej.

Pralnia korpuśna—mjr. Hyde-Kelly.

Zarys kampanji egipskiej i palestyńskiej 1914—1918 gen. mjr. Bowman Manifold.

Organizacja państwa—mjr. Salt.

Bomby znalezione w Belfaście—kpt. Stoehr.

Płk. Dickinson—życiorys.

* * *

Rivista di artiglieria e Genio.
Czerwiec—Wrzesień 1922.

Generał Sollier.

W sprawie reorganizacji artylerji włoskiej—gen. mjr. Giuria.

Telefony podczas wojny—płk. Guarco.

O dowództwach saperskich—płk. Cordono.

Uzbrojenie piechoty—płk. Mercolli

Akcja 42 cm. dział niemieckich podczas oblężenia Antwerpji—płk. Richetti.

Obecny stan studjów nad fotogramometrją—mjr. Antilli

Zagadnienia artyleryjskie—gen. Nobili.

O stanowiskach artyleryjskich—mjr. Splendorelli.

Automobilizm włoski przed i podczas wielkiej wojny—płk. Pugnoni.

Angielska obrona wybrzeży, doświadczenia wojny światowej.

Radjogonjometrja dla celów nawigacyjnych.

* * *

The Military Engineer.
Sierpień—Wrzesień 1922.

Milicja amerykańska—ppłk. Bond.

Samopisząca maszyna sondująca—Meigs.

Ewolucja niemieckiej fortyfikacji — streszczenie pracy płk. Normanda.

Gen. Mc. Andrew—życiorys.

Mapy operacyjne—mjr. Schulz.

Zmiany ujścia Kolumbji od 1503 do 1921—Hickson.

Maskowanie artyleryjskie—kpt. Himer St. Gaudens.

Wpływ geologji na prace inżynieryjne w obrębie 2-ej armji—Knappen.

Operacje kolejowe wojsk amerykańskich w Niemczech—ppłk. Sommervell.

Szkoła wojenna—ppłk. Spalding.

Stowarzyszenie wojskowych inżynierów amerykańskich.

Kontrola rzeczna na Missisipi.

Linje transportowe—mjr. Rejous.

Wojna chemiczna—dr. Mills.

* * *

Bulletin belge.
№ 1—6 1922 (wyciąg).

Operacje armji belgijskiej (sztab gen.).

Radjogonjometrja i jej zastosowania—mjr. Dendol.

W sprawie oblężenia Namuru—płk. Herbiet.

Wojna przemysłowa—płk Fastrez.

Telefonja bez drutu—mjr. Rootsaerl.

* * *

Revue Militaire Generale.
№ 1—8 (wyciąg).

La trancheé de la Soif—gen. Cordonnier.

W sprawie natarcia w marcu 1918 — mjr. Toussou.

Natarcie austro-niemieckie przeciw Włochom. 12-a bitwa nad Soczą.

* * *

Technik und Wehrmacht.
1922, № 7—10.

Odszkodowanie za dostawy samochodowe dla wojska.

Malowanie samochodów.

Samochody pancerne.

Studjum nad przyczynami pękania rur dział i bombomiotaczy.

Kładka Beselera.

O procedurze patentowej.

„Turniej“ samochodowy oficerskiego związku samochodowego w Berlinie.

O czołgach.

Względność a strzelanie.

Koleje podczas wojny światowej.

W 80 rocznicę urodzin gen. Rohna.

Ciągniki motorowe w artylerji podczas wielkiej wojny.

Telegraphon.

Pozycje Nancy, Camp des Romains, N.-Georgiewsk.

Balistyka.

Tecnnika wojenna.

* * *

Czasopismo techniczne
1922 r. № 17—19.

Inż. Krüger — Przejazdy w wysokości szyn kolejowych.

Dr. Witkiewicz—Literatura zagraniczna z zakresu oszczędnościowej gospodarki cieplnej i paliwowej.

Inż. Wierzbicki—Obliczanie zbiorników (pionowych, okrągłych) dla cieczy.

Inż. Jackowski—Płyty trzcinowe „Berbeka“.

* * *

Przegląd techniczny.
1922. № 39—41.

Prof. Mierzejewski—Nowe poglądy na plastyczność metali.

Inż. Niesułowski—W obronie młynka hydrometrycznego.

inż. Felz—Ilościowe normy personelu kolejowego.

Rozbiórka zniszczonych części mostu ks Józefa Poniatowskiego w Warszawie.

Dr. Inż. Chrzanowski — Spółczesne wielkie turbiny parowe.

Inż. Uzarowicz — Metodyczny sposób prowadzenia zajęć w warsztatach i redukcje szkół technicznych.

* * *

Przegląd elektrotechniczny
1922 r. № 13—20.

Normy i przepisy bezpieczeństwa.

Chłodzenie silników Diesla—inż. Chądzyński.

Suchomokre ogniwa telefoniczne — inż. Dobrski.

Dławlki do oświetlenia szeregowego — inż. Artilewicz.

Z praktyki turbin parowych—inż. Mazur.

Przejścia i urządzenia przeciwspięciowe — Kazimierz Drewnowski.

Pierwszy ogólno-krajowy zjazd kupców i przemysłowców branży elektrotechnicznej.

* * *

Le Genie Civil.
Tom LXXXI, № 5—10 1922 r.

Nowy parowiec „Majestic“ (ex Bismarck).

Uwagi o obliczeniach jazu sklepieniowego.

Most podnoszący się przez kanał południowy w Beziers—August Pawłowski.

Elektryfikacja Basse-Isère.

Nowoczesne postępy w urządzeniach kondensacyjnych w zakładach termicznych.

Jazy z podporami trójkątnemi.

Rury faliste ze stali dla cieczy o wysokiem ciśnieniu.

Metoda obliczenia regeneratora Siemensa, zastosowanego przy piecu Martena.

Lokomotywa elektryczna zjednoczonych kolei szwajcarskich, (B—B) zbudowana w zakładach w Sècheron.

Suwak logarytmiczny systemu Riegera, dla obliczenia zginania złożonego.

Silniki spalinowe, silniki morskie dwusuwowe Diesel-Sulzer.

Rozłożenie obciążenia pomiędzy belkami w mostach żelazo-betonowych—dr. Thullie.

Roboty fortowe w Tangere. Konkurs na budowę nawierzchni.

Nowe lotnicze hangary żelazne w centrum lotniczem w Orly (Sekwana).

* *
*

Gesundheits-Ingenieur 1922. № 31—35.

Inż. Müller — Podgrzewanie wody gazami spalinowemi.

Prof. Weldert—Oczyszczanie i odprowadzanie wód użytkowych na obszarze Dolnoreńskiej Spółki Wodnej.

Inż. Brune—Powody pękania lanych kotłów członkowych.

Inż. Keso—Suwak rachunkowy dla techniki ogrzewania.

KRONIKA SPORTOWA.

Zawody sportowe w 9 p. sap.

Ze wszystkich pułków saperskich 9 pułk zorganizował się jako ostatni, z resztek luźnych oddziałów saperskich, wskutek czego pod względem zaopatrzenia wyglądał w pierwszych chwilach bardzo ubogo; dla dopełnienia złego, został umieszczony w zrujnowanym Brześciu, w dodatku w byłym rosyjskim spichrzu zbożowym, niedostatecznie odremontowanym. Początkowo wydawało się, że z tej biedy się nie wygrzebie, ale wszystko na świecie ma swój koniec — przyszedł koniec i biedzie 9 p. sap. Dzięki samozaparciu się i poświęceniu korpusu oficerskiego pułku, jako też dzięki pomocy Sztabu D. O. K. i Szef. Inż. i Sap., zaczął pułk powoli urządzać się i zagospodarowywać i obecnie już raźniej patrzy na świat Boży.

Dzięki powyższym okolicznościom pułk nie mógł początkowo urządzać jakichkolwiek zawodów u siebie, lub stawać do nich gdziekolwiek i dlatego też nie wziął udziału w saperskich zawodach K. O. S. S.

Ale, jak to mówią, nie jest tak straszny djabeł jak go malują; przyszło lato, pogoda była nie zła, przyroda uśmiechnęła się saperom i zaczęła rugować z serc saperskich gnębiące troski, a dodawać otuchy. Jakoś pułk zdobył się na zakupno piłki nożnej i urządzenie własnego placu sportowego; oddanie się oficerów i zapał żołnierzy dopomogły zwalczyć nie jedną przeszkodę; nie było pontonów i pychówek — zaczęto uczyć się pływać wprost w rzece, a kiedy przyszły wreszcie pontony—zaczęto myśleć i o zawodach. Wkrótce zamysły zostały zrealizowane; nienajgorsze wyniki zawodów pułkowych, jak dla nowicjuszów, ośmieliły pułk stanąć do zawodów okręgowych; jak widać z wyników, pułk o owych zdolnościach sportowych nie miał przesądzonego mniemania; z 39 nagród w Okręgu saperzy zabrali 12, czyli 31%. Załączone zestawienie rezultatów tych zawodów najlepiej mówi samo za siebie.

Zawody Okręgowe:

Bieg na przełaj 3 klm.

2. nagroda sap. 1/30 k. Stachowiak 10,35 min.

Trójskok:

3. nagroda kpt. Domes 9,75 mtr.

Skok w dal z rozbiegu:

1. nagroda ppor. Boniecki 5,58 mtr.

Pchnięcie kulą:

1. nagroda sap. 1/30 k. Stańczyk 9,27 mtr.

Skok wzwyż z rozbiegu:

1. nagroda ppor. Boniecki 1,47 mtr.

Bieg 100 metrów:

3. nagroda sap. 2/20 k. Walkowski 13 s.

Skok w dal z miejsca:

1. nagroda ppor. Boniecki 2,59 mtr.
2. „ sap. Szt. k. Rudnicki 2,58 mtr.
3. „ kpt. Domes 2,55 mtr.

Bieg na 400 mtr.

3. nagroda sap. 2/20 k. Walkowski 1 min. 4²/₅ sek.

Rzut granatem:

1. nagroda sap. Szt. k. Kowalski 38,96 mtr.

Ponadto w zawodach pułkowych osiągnięto następujące rezultaty;

Marsz 6 klm. sap. 2/20 Bal—38 min.

Pływanie na 100 m. kpt. Wińcza 85 sek.

Nurkowanie na czas i odległość sap. 2/20 Minc — 25 mtr. w 22 sek.

Pływanie na 1.500 mtr. sap. 1/30 Witajewski — 14,45 min.

Obecnie już podlasiacy fantazji nie tracą i wiedząc, że nie święci garnki lepią, myślą na przyszły rok pokazać się w Warszawie na ogólnych zawodach saperów. Mając dzielnych oficerów i morowych szeregowych, 9 pułk, choć może i w „łapciach", ale pewno nie będzie ostatnim na boiskach i placach. Gdzie nie dopiszą środki materjalne, dopomoże dobra chęć i stanowcza wola.

Jez.

Doroczne Zawody Sportowe K. O. S. S.

W niedzielę 8 października odbyły się w Kościuszkowskim Obozie Szkolnym Saperów zawody lekko-atletyczne, w których jako goście przyjęli udział: Szkoła Podchorążych W. P. i Szkoła Gimnastyczno-Strzelecka O. K. № 1.

Wyczyny na zawodach, jak dla junjorów, przedstawiają się bardzo pokaźnie, zwłaszcza biegi por. Guderskiego (D-cy Komp. Szkolnej Szkoły Pchor. Rez. Sap.) 400 m. w 58.4", 800 m. w 2'20.8" i chód na 2 klm. w 11'4.7", skok wwyż por. Bobińskiego (Szk. pchr. W. P.) 1,59 m., skok o tyczce kpr. Zachmyca (Szk. Gim.-Strzel. O. K. № 1.) 2,70 m.; rzut oszczepem ppor. Wahrena (Kość. Ob. Szk. Sap.) 39.28 m.

Wszystkie powyższe wyniki wykazują usilną pracę nad sobą i dobrą formę sportową.

Inne wyczyny w wielu punktach przewyższają znacznie wyniki saperskich zawodów sportowych.

Szk. Pchr. W. P.: por. Szplit—rzut dyskiem 28.95 m., kapr. Wiśniewski bieg na 1500 m. 4'54.5", sztafeta 4×100 m. 53.4", K. O. S. S.: sierż. Jackowiak rzut granatem 52.05 m. Ogólne wyniki: Szk. Pchr. W. P. — 32 punkty; Kośc. Ob. Szk. Sap.—31 punktów; Szkoła Gimnast.-Strzel. 9 punktów.

por. Biały.

Książki otrzymane lub nabyte przez Redakcję.

Bernhardzi. Vom Kriege der Zukunft. Nach den Erfahrungen des Weltkrieges von F. v. Bernhardi, gen. kaw. str. 237. Berlin 1920. Ernst S. Mittler und Sohn.

A. Einstein. O szczególnej i ogólnej teorji względności, tłum. prof. Huber, str. 104. Lwów. Książnica Polska Tow. Naucz. Szk. wyższ. 1922.

Prof. Timoszenko. Wytrzymałość materjałów. Przełożył z ros. i uzupełnił Dr. M. T. Huber, str. 363. Lwów-Warszawa 1922. Książn. Pol. Tow. Naucz. Szk. Wyższ.

Kpt. Theune. Flammenwerfer und Sturmtruppen, str. 252. Berlin 1920. Landes Verlag.

I. Weinfeld. Rocznik Polski. Wydanie drugie, str. 140, Warszawa - Lwów 1922. Książnica Polska T. S. N. W.

Kast. Spreng-und Zündstoffe. Prof. Dr. Kast, str. 548. Brunświk, Vieweg i Syn 1921.

F. Ahrens. Scheinwerfer für Kraftfahrzeuge, str. 75, Berlin. Klasing & C° 1914.

Spis Gazet i Czasopism Rzeczypospolitej Polskiej. Wydane przez biuro ogłoszeń T. Pietraszka w Warszawie 1922, str. 143.

DZIAŁ URZĘDOWY.

I. Dekrety i Rozkazy Naczelnika Państwa i Naczelnego Wodza.

(Dziennik Personalny Nr. 38/22.)

Naczelnik Państwa i Naczelny Wódz

nadał order „Virtuti Militari" V klasy

w Korpusie Oficer. Inż. i Sap.:

kpt. Garczyńskiemu Tadeuszowi L. k. 3944
por. Zybułtowskiemu Marjanowi „ „ 3215
„ Lenczewskiemu Zenonowi „ „ 446
ppor. Golczowi Adamowi „ „ 447
„ Coghen'owi Stefanowi „ „ 4360
(Dekr. z dn. 19. IX. 22 L. 13992/V Adj. Gen.)

(Dziennik Personalny № 40/22.)

Naczelnik Państwa i Naczelny Wódz

mianował

w Korpusie Oficer. Inż. i Sap.

podporucznikiem z równoczesnem wcieleniem z dniem 1. X. 1922 r. podchor. Forysiaka Stanisława ur. 13. 1 . 1895 do 2 P. S.

(*Dziennik Personalny* № 41/22).

Naczelnik Państwa i Naczelny Wódz

nadał order „Virtuti Militari" V klasy

w korpusie Ofic. Inż. i Sap,

płk. Rustowskiemu Norbertowi	L.	k.	8171
ppłk. Butlerowi Witoldowi	„	„	8169
mjr. Boheimowi Ernestowi	„	„	8193
„ Landau Ignacemu	„	„	8179
„ Siłakowskiemu Józefowi	„	„	8172
„ Spałkowi Władysławowi	„	„	8189
kpt. Damroszowi Wacławowi	„	„	8170
„ Daszkowskiemu Witoldowi	„	„	8173
„ Gorczyńskiemu Eustachemu	„	„	8174
„ Jakobowiczowi Edwardowi	„	„	5521
„ Jaworowskiemu Ryszardowi	„	„	8175
„ Langnerowi Stefanowi	„	„	8176
„ Pobóg-Prusinowskiemu Czesł.	„	„	8178
„ Wasilewskiemu Tadeuszowi	„	„	8177
„ Wojakowskiemu Kazimierz.	„	„	8196
por. Bałachowskiemu Zygmunt.	„	„	8187
„ Barczyńskiemu Stanisławowi	„	„	8191
„ Doroszewskiemu Stanisł.	„	„	8182
„ inż. Jasiakowi Bolesławowi	„	„	5521
„ ś. p. Kaletka Zygmuntowi	„	„	5542
„ „ Kamka Piotrowi	„	„	5543
„ „ Konopka Wacławowi	„	„	5538
„ Sufczyńykiemu Piotrowi	„	„	8185
„ Zaniewskiemu Teodorowi	„	„	8186
Ppor. Biega Stanisławowi	„	„	8195
„ Bonieckiemu Teofilowi	„	„	8197
„ Chojnowskiemu Bohdanowi	„	„	8181
„ ś. p. Ejzertowi Marjanowi	„	„	5539
„ Gable Mieczysławowi	„	„	5504
„ Grajkowi Bronisławowi	„	„	8183
„ Kanigowskiemu Tadeuszowi	„	„	8180
„ Kurykowi Włodzimierzowi	„	„	8188
„ Laskowskiemu Franciszk.	„	„	8192
„ Władyka Janowi	„	„	8190
u. w. XI r. Tarkowskiemu Józ.	„	„	8194

(Dekr. z dn. 4/VIII 22 r. L. 13884/V M. Adj. Gen.).

(*Dziennik Personalny* № 49/22).

Naczelnik Państwa i Naczelny Wódz

mianował

w Korpusie Ofic. Inż. i Sap.

podporucznikami z równoczesnem wcieleniem z dn. 1/VIII 22 r.

chor. Jordana Edwina	21.II 1896	do 2 P. Sap.
„ Tokara Emila	14.XII 1902	„
„ Okulicza Wacł.	23.IV 1888	„
„ Pękalę Miecz.	26.VII 1898	„

II. Rozporządzenia Ministra Spraw Wojskowych.

(*Dziennik Personalny* № 21/22).

Minister Spraw Wojskowych

nadał „Krzyż Walecznych"

w korpusie Ofic. Inż. i Sap.

b. Sztab I Pol. Korp.

Kpt. Romerowi Maciejowi poraz 1
szt. b. I, II, III dyw. st. I P. Korp.

Por. Błasikowi Stanisławowi poraz 1
b. Inżynieryjny pułk 1 Pol. Korp.

Ppłk. Butlerowi Witoldowi	poraz	1 i 2
„ Wężykowi Mieczysławowi	„	1
Mjr. Juniewiczowi Adolfowi	„	2
„ Kronenbergowi Arturowi	„	1
„ Psarskiemu Zygmuntowi	„	1
Kpt. Czyżowi Henrykowi	„	1
„ Damroszowi Wacławowi	„	2
„ O'Brien de Lacy Patryk	„	1
„ Sielewiczowi Leonardowi	„	1
„ Skąpskiemu Konstantemu	„	1
„ Sosnowskiemu Kazimierz.	„	1
„ Staniszewskiemu Wacław.	„	1
Por. Drucko-Lubeckiemu Józef.	„	1
„ Grabowskiemu Janowi	„	1
„ Groszkowskiemu Tadeusz.	„	1
„ Krzywickiemu Czesławowi	„	1
„ Okołowowi Czesławowi	„	1
„ Wilczewskiemu Mieczysł.	„	1
Ppor. Lubienieckiemu Bernardowi	„	1
„ Roztworowskiemu Andrz.	„	1
„ Szydłowskiemu Walentemu	„	1

Komisja Likwidacyjna Polskiej Konfederacji *Wojskowej i Legjonu Polsk. w Finlandji.*

Gen. Por. Wejtko Władysławowi poraz 1 i 2.
Pułk. inż. Wężykowi Mieczysławowi poraz 3 i 4.

SPROSTOWANIA.

Str. 337, lewa szpalta, w. 7 od góry,— zam. przedpola, powinno być międzypole. Str. 338, lewa szp. w. 28 od dołu,— zam. napowrót, powinno być nawrót. Str. 338, szp. prawa, w. 7 od góry,—zam. podwalinami, powinno być podwalniami, w. 9 od góry,—zam. „Borges" pow. być „Bourges".

Wykaz błędów zauważonych w artykule gen. dyw. W. Gawrońskiego: „Zarys rozwoju wojsk kolejowych i kolejnictwa wojskowego w Niemczech, Austrji i Rosji".

		Napisano.	Należy czytać.
№ 7,	str. 224, prawa szpalta wiersz 21 z dołu	kolejkach	kolejach
№ 8,	„ 245, lewa, wiersz 26 z góry	oficerowie. W letnim	oficerowie, wdrugiej wykładali podoficerowie. W letnim
„	„ 248, lewa, wiersz 10 z dołu	polskiej	falistej
№ 9,	„ 275, lewa, wiersz 17 z góry	trzynastokilometrowej	trzystakilometrowej
„	„ 276, lewa, odsyłacz, 2 w. z dołu	Polskiej	Poleskiej
„	„ 278, lewa, wiersz 14 z góry	kolejką	koleją
„	„ 282, prawa, wiersz 10 z dołu	na stanowiska kierowników ogrzewalni i warsztatów—8;	na stanowiska kierowników dystansów i ich zastępców 12; na stanowiska kierowników ogrzewalni i warsztatów 8;
№ 10 i 11	str. 311, lewa, wiersz 24 z góry	kolejowych	kolejkowych
„	„ 312, prawa, wiersz 11 z dołu	ruchu na kolejach	ruchu na kolejkach
„	„ 313, lewa, wiersz 4 z dołu	zburzonej stacji	zburzonych linij
„	„ 313, prawa, wiersz 12 z góry	zwiększania się, sieci	zwiększania się sieci
„	„ 318, prawa, wiersz 28 z góry	kolei	kolejek

TREŚĆ:

Redaktor odpowiedzialny: *inż. pułk. Konstanty Haller.*